FORSTARCHIV

ZEITSCHRIFT
FÜR WISSENSCHAFTLICHEN UND TECHNISCHEN
FORTSCHRITT IN DER FORSTWIRTSCHAFT

Unter Mitwirkung von
Forsteinrichtungsdirektor Dr. K. Abetz - Braunschweig; Professor Dr. Albert - Eberswalde; Forstmeister i. R. Dr. h. c. Erdmann - Neubruchhausen; Professor Dr. R. Falck - Hann.-Münden; Dr. A. Krauße-Eberswalde; Privatdozent Dr. J. Liese-Eberswalde; Professor Dr. L. Rhumbler-Hann.-Münden; Professor Dr. K. Rubner-Tharandt; Professor Dr. W. Tischendorf-Wien; Professor Dr. E. Wiedemann-Eberswalde und namhaften anderen Fachmännern

herausgegeben von
Oberförster Prof. Dr. H. H. Hilf-Eberswalde und Prof. J. Oelkers-Hann.-Münden.
Verlag von M. & H. Schaper-Hannover.

Bezugs- und Verkehrsbedingungen auf der zweiten Umschlagseite

5. Jahrgang | **1. November 1929** | Heft 21

Übersichten und Abhandlungen

Vererbung, Samenherkunft, Züchtung.

Von J. Oelkers, Hann.-Münden.

1. Literatur. — 2. Zu vererbende Eigenschaften: I. Schaftform. II. Schnellwüchsigkeit III. Wurzelbrut. Stockausschläge. IV. Zuwachsgröße. — 3. Sinn der Vererbung. — 4. Formenkreis der Einzelpflanze, der vererbt. — 5. Akklimatisation. — 6. Kiefernrassen. — 7. Provenienzversuche: Kiefer — Lärche — Fichte — Esche. — 8. Forstliche Hochzüchtung.

1. Literatur.

1. Kienitz, Formen und Abarten heimischer Waldbäume. Z. f. F. J. 1879.

2. Kienitz, Formen und Abarten der gemeinen Kiefer. Z. f. F. J. 1911. 4—35 (dort weitere Lit.).

3. Borggreve, Holzzucht 2. A. 1891. 48—51.

4. Dengler, Einheimische und nordische Kiefern in Eberswalde. Z. f. F. J. 1908.

5. Oelkers, Stiel- und Traubeneiche. Z. f. F. u. J. 1913. 18—45.

Oelkers-Meine, Traubeneiche. Z. f. F. u. J. 1923. 209—218.

6. Mayr, Waldbau 1909. 118—145.

7. Baur, Experimentelle Vererbungslehre. 3. u. 4. A. Berlin, Borntraeger 1919.

8. Matthäi, Samenprovenienz bei Eiche. F. C. 1922. 405—484.

9. Münch-Dieterich, Kalkesche und Wasseresche. Silva 1925. 129—134.

Münch, Kiefernrassen. Silva 1923. 313 bis 316.

10. Kammerer, Rätsel der Vererbung, Berlin 1925.

11. Johannsen, Exakte Vererbungslehre. 3. A. Fischer, Jena 1926.

12. Büsgen-Münch, Waldbäume. 3. A. Fischer, Jena 1927. 393—406.

13. Vanselow, Höhenkiefer und Tieflandkiefer. A. F. J. Z. 1928. 193—208.

2. Welche Eigenschaften wünschen wir vererbt zu sehen? Welche nicht?

I. Gute Stammform: Nutzholzschaft, zweischnürig, astrein. Keine Stammzwiesel, keine Krümmungen.

a) Zwieselbildung
1. finden wir vorwiegend bei Buche, Esche, Ahorn, Tsuga, Chamaecyparis,
2. wird ausgelöst und gefördert durch unpassenden Standort, Klima und Boden. Ist die Zwieselbildung erblich oder eine Standortsfolge?
3. hat zwei Gründe: 1. Spitzknospenentwicklung ist schwach, also entwickelt die nächste, starke Knospe den Höhentrieb. 2. Beschädigungen aller Art der Spitzknospe z. B. Insekten, Wild u. a.

b) Krummschaftigkeit (Säbelform),
1. 3 Gruppen von Holzarten:
   a) Stets gerader Schaft, auch bei ungünstigem Boden und Klima und wirtschaftlicher Behandlung zeigen: Picea, Abies, Pseudotsuga, Taxodium, Sciadopytis, Strobus. Höchstens Schaftkrümmung am Schaftgrunde an schroffem Hange.
   b) Krummer Schaft kann eintreten: (Empfindlichkeit und Reaktionsfähigkeit!) bei Larix, den zwei- und dreinadeligen Pinus, Tsuga, Cupressus, Chamaecyparis, Sequoia, Cryptomeria u. a.
   c) Am stärksten ist die Krummschäftigkeit möglich bei den Laubhölzern.
2. Ursache der Krümmung: Nicht passender Standort z. B. betr. Klima: Wärmeüberschuß; betr. Boden: zu große Dichte. Ferner Wind, Schnee. Gipfeltriebbeschädigung. Innere Anlage.
3. Für die Wirtschaft besonders wichtig bei Kiefer und Lärche.

c) Drehwuchs, ähnlich b. Wirtschaftlich seltener.

d) Ausladungsvermögen. Lit. Hauch, A. F. J. Z. 1905. Groß bei Kiefer, Eiche, Buche. — Geringer: Fichte, Esche.

e) Wirtschaftliche Beurteilung zu a—d.
1. Eine wirtschaftliche Veränderung der Anlage ist nicht möglich!
2. Jedoch läßt sich der Anreiz dazu einschränken z. B. durch geeignete Holzartenwahl.
3. Infolge Durchforstungsaushieb schlechtgeformter Stämme kommt der gradwüchsige Bestandesteil überwiegend zur Samenerzeugung. Also Auslese mittels Durchforstung!

II. Schnellwüchsigkeit.

1. Eine Reihenfolge der Holzarten aufzustellen ist nur möglich, wenn die Holzart beobachtet ist in ihrem Standortsoptimum.

2. Optimum des Höhenzuwachs: etwa vom 15. bis 30. (50.) Jahre. Durchmesserzuwachs hängt mehr von Bestandesbehandlung ab.

3. Fallende Reihenfolge bzgl. der Höhenzuwachsintensität nach Mayr 6, 133 f.

I. Laubhölzer.

1. Pappel, 2. Ulme, 3. Birke, 4. Eiche (Stiel- und Traubeneiche), 5. Esche, 6. Ahorn, 7. Buche, 8. Erle, 9. Akazie, 10. Hainbuche, 11. Castanea, 12. Linde.

Im											
5.	1	2	3	4	5	6	7	—	—	—	—
10.	1	3	2	5	8	6	4	7	—	—	—
30.	1	3	9	2	6	8	10	5	4	7	11
70.	7	4	5	2	6	11	8	3	1	—	—
100.	7	4	2	5	6	3	—	—	—	—	—
120.	7	4	2	5	6	3	—	—	—	—	—
Lebensjahre											

II. Nadelhölzer.

a. Japanische Lärche, b. Küstendouglas, c. Sitkafichte, d. Bankkiefer, e. Weymouthskiefer, f. Coloradodouglas, g. sibirische Lärche, 1. europäische Lärche, 2. Kiefer, 3. Fichte, 4. Tanne.

Im											
5.	a	b	c	d	1	e	2	3	f	4	g
10.	a	b	c	1	d	e	2	3	f	4	—
30.	c	1	e	3	a	b	4	—	—	—	—
70.	1	2	3	4	—	—	—	—	—	—	—
100.	3	4	1	e	2	—	—	—	—	—	—
120.	4	3	1	e	2	—	—	—	—	—	—
Lebensjahre											

Man beachte den Wechsel in der Stellung von Buche und Tanne, anderseits von Birke und Kiefer.

4. Also die Lichtholzarten eilen den Schatthölzern in den ersten Jahrzehnten voran. Dann im Stangenholzalter: Überholung! Im Baumholzalter wachsen die Schattenholzarten voran. Also ist nicht die Jugendraschwüchsigkeit schlechthin, sondern diese im Rahmen der Zugehörigkeit der Holzart zu einer „Allgemeinen Höhenwuchsklasse" die erbliche Eigenschaft.

5. Mit dem Alter von etwa 30 Jahren — auf Standorten 2. Ertragsklasse — beginnt der typische Anspruch des Bestandes der Holzart an Klima und Boden. Also ist beim Ausländeranbau kein Urteil vorher möglich. Zusammenhang: Wasserversorgung des Bestandes?

6. Zahlenmäßige Beurteilung der Höhenwuchsverhältnisse der Holzarten nach Ertragstafeln.

A. Nach Mayr, Waldbau, 4, 135. Mit etwa 120 Jahren sind die Holzarten in deren Standortsoptimum:

Bäume I. Größenklasse:
- Tanne, Fichte 40 m;
- Lärche, Weymoutskiefer, Kiefer (silv.) 35—40 m;
- Buche, Eiche, Ulme, Esche, Linde, Ahorn, Erle 30—35 m.

Bäume II. Größenklasse:
- Birke, Zitterpappel, Hainbuche, Prunus 25—30 m.

Bäume III. Größenklasse:
- Zürbel, Eibe, Hackenföhre, Sorbus, Pyrus 20—25 m.

Großsträucher und Halbbäume:
- Evonymus, Sambucus, Viburnum, Corylus 8—10 m.

Sträucher:
- Wachholder, Crataegus, Corylus, Lonicera u. a. Unter 8 m.

Erbliche Holzarteigenschaft ist also das Erreichen einer annähernd bestimmten Höhe. Vgl. Kammerer, 10, 140.

B. „Allgemeine Höhenklasse" (AHkl.). Vgl. Oelkers, Silva 1929, 224.

Alter (Jahre)	Allgemeine Höhenklasse							
	0	1	2	3	4	5	6	7
50	27	23	19	15	11	7	3	0 m
75	32	28	24	20	16	12	8	4 „
100	37	33	29	25	21	17	13	9 „
120	39	35	31	27	23	19	15	11 „

1. Vergleiche nachstehend (a—c) die Höhenentwicklung der einzelnen Holzarten (entnommen den Ertragstafeln) mit den vorstehenden AHkln.

2. Die Höhenwuchsintensität ist nachstehend berechnet nach der Ertragstafel-Höhenentwickelung der Holzart und zwar entweder als Gerade: $y = Ax + b$. Und dann aus $A = tg\ a$ der Winkel a, unter dem die Gerade die X-Achse schneidet, angegeben. Je größer a ist, desto steiler steigt die Gerade an, desto schneller also wächst die Holzart. Nach dem durchschnittlich 50. Jahre geht die Höhenentwicklung über in eine Parabel: $y^2 = 2px$; p = Entfernung: Brennpunkt der Parabel — Koordinationsursprung — Gerade Linie. Je größer p, je steiler der Parabelarm an, je schneller wächst die Holzart.

a) Humid kühles Gebiet.

1. Douglas.

Im Alter (A) von 1—20 Jahren (J): G (= Gerade) mit a = 21^0;

A 21—100 J.: G 25^0;

A 100—200: Parabel (P) mit p = 9,8;

AHKl: O und besser für II. Ertragsklasse (Ekl.).

2. Fichte. Schwappach 1902.

Ekl.:	I		II		III		IV		V	
A J	AHkl.		AHkl.		AHkl.		AHkl.		AHkl.	
25	1—2	G $20\frac{1}{2}^0$	—	G 14^0	—	G $10\frac{1}{2}^0$	—	G 8^0	—	—
50	1—2	23^0	2—3	19^0	3—4	$14\frac{1}{2}^0$	4—5	$10\frac{1}{2}^0$	5—[2])	P 0,46
75	+1[1])	P 5,5	+2	P 4,0	3	P 2,7	+4	P 1,8	5+	1,1
100	+1	5,5	+2	4,3	3	3,1	4	2,2	5+	1,5
120	+1	5,4	+2	4,2	+3	3,3	+4	2,4	—	—

[1]) Gut erste. [2]) knapp fünfte.

3. Buche. Schwappach 1911 A.

Ekl.	I		II		III		IV		V	
30	—	G 19½°	—	G 16°	—	G 12½°	—	G 10°	—	G 5°
50	2—	20½°	—	18°	3—4	14½°	4—[2]	11½°	5	8°
75	1—2+	P 4,6	2—3+	P 3,5	3—4+	P 2,4	4—	P 1,5	5	P 0,9
100	1—	5,1	2—	3,9	3—4+	2,8	4—5+	1,8	5—6	0,7
120	+1[1]	5,2	2—	3,9	3—	2,9	4—5+	2,0	5—6+	0,6

4. Weißtanne. Schwappach-Eichhorn 1902.

Ekl.	I		II		III		IV		V	
25	—	G 14°	—	G 7½°	—	G 6°	—	G 3½°	—	G 2°
50	2	22½°	3+	17°	3—4	14°	4—5	8°	5—6	7°
75	2—3	P 4,6	2—	P 3,6	3—	P 2,5	4—	P 1,6	5	P 0,9
100	1—2	5,0	2—3	3,7	3—4	2,6	4—5	1,8	5—6	1,15
120	1—	5,0	2—3	3,7	3—4	2,7	4—5	1,9	5—6	1,17

b) Übergangsgebiet.

5. Lärche. Gehrhardt 1926 nach englischer Grundlage.

Ekl.	I		II		III	
25	—	G 31	—	G 25	—	G 22
50	0—1	G 26	1—2	21½	2—	20½
75	0—1	P 5,8	1—2	P 4,7	2—	P 3,7

c) arid trocken.

6. Erle. Schwappach 1902.

Ekl.	I		II		III	
25	—	G 33°	—	G 27½°	—	G 22½°
50	1—	25°	2—	21°	3	16½°
75	+2	P 4,5	+3	P 3,0	4—	P 1,9

7. Esche. Schwappach 1919.

Ekl.	I		II	
25	—	G 26°	—	G 18½°
50	1—	24°	2—3	19°
75	1—	P 5,0	2—3	P 3,2
100	+2	4,3	3—	3,1
120	+2	4,1	3—	2,8

8. Birke. Schwappach 1903.

Ekl.	I		II	
30	—	G 26½°	—	G 21°
50	1—2	23°	2—3	18½°
75	+2	P 4,3	+3	P 2,8

9. Eiche. Schwappach 1905.

Ekl.	I		II		III	
25	—	G 16°	—	G 14°	—	G 7½°
50	2—3+	20°	3—4+	15°	4—5	10°
75	2—	P 3,6	3—4+	P 2,3	4—5	P 1,3
100	2—3—	3,5	3—4—	2,5	+5	1,5
120	2—3—	3,4	3—4—	2,4	+5	1,5
160	—	3,1	—	2,35	—	1,6
200	—	2,9	—	2,2	—	1,55

10. Kiefer. Schwappach 1908.

Ekl.	I		II		III		IV		V	
25	—	G 22°	—	G 19°	—	G 14½°	—	G 11½°	—	—
50	2—	21°	+3	18°	3—4	14½°	4—	11½°	5	G 8
75	+2	P 4,0	+3	P 2,9	3—4—	P 2,0	4—5	P 1,3	5—6	P 0,72
100	2—	3,9	3—	2,9	4—	2,1	5—	1,3	6—	0,78
120	2—	3,8	3—4	2,8	4—	2,0	5—	1,3	6—7	0,75

[1]) Gut erste, [2]) knapp vierte.

3. Folgerungen:

a) Reihenfolge nach Wuchsgebiet (Standort) und Holzart und der allgemeinen Höhenklasse 2:

a. humid = kühl

Douglas — Fichte — Buche — Tanne

b. Übergangsgebiet

Lärche

c. arid = warm

Erle — Esche — Birke — Eiche — Kiefer

Man beachte den Zusammenhang: Holzarteigenschaft: Höhenzuwachsintensität: Standort!

b) Nachlassen der Höhenzuwachsintensität liegt in der Regel zwischen dem 50. und 75. Jahre: Parabel statt Geraden! Grund? Man überlege: Altern, Holzarteigentümlichkeit, Standortseinfluß oder Wirtschaftsfolge z. B. der Durchforstungsart?

Zunahme oder Gleichbleiben der Höhenzuwachsintensität der Holzarten des humid-kühlen Gebietes. Gruppe a: Fichte, Buche, Tanne im Zeitabschnitt von G wie P.

Abnahme — seltener Gleichbleiben (Eiche) — der Gruppe b und c: Lärche, Erle, Esche, Birke, Eiche, Kiefer.

Man beachte, daß die Holzarten des humid-kühlen Gebietes: Fichte, Buche, Tanne und die Lärche den Verlauf, die Zugehörigkeit zur AHkl., innerhalb der Ertragsklasse einhalten oder steigern mit dem Älterwerden. Gegensatz: Absinken mit zunehmendem Alter bei allen Holzarten des arid-trocknen Gebietes!

c) Vorstehende Übersicht kann verwendet werden bei der Auswahl der Mischholzarten und betreffend die Überlegung, ob Altersvorsprung, Gruppen- oder Einzelstand erforderlich ist.

d) Man beachte ferner, daß eine Holzart außerhalb ihres Standortsoptimums nicht die ihr eigentümliche bestimmte Höhenzuwachsintensität, also -leistung zeigen kann.

III. Die Wurzelbrut und der Stockausschlag.

Wurzelbrut erscheint zahlreich bei Abtrennen des Stammes oder langsam zunehmender Infektionskrankheit, besonders durch Polyporus, an Pappel, Akazie, Prunus, Ulme, Erle. Die wirtschaftliche Bedeutung ist gering. Wurzelbrut ist an Art und Gattung gebunden, also vererblich.

Ausschlagfähigkeit am Stock. Anlaß: Verletzung, Stummeln, Stammerkrankung. Grund: Stauung von Wasser und Bildungssaft (?). Ausgangspunkt: schlafende Augen und Knospen an der Überwallungsstelle. Fallende Reihe der Holzarten nach Ausschlagfähigkeit: Hainbuche, Weide, Castanea, Prunus padus, Erle, Eiche, Akazie, Ulme, Linde, Pappel, Esche, Ahorn, Birke, Buche, — auch Pinus rigida!

Wirtschaftlich im Hochwaldbetrieb von Bedeutung bei Schwarzerle. Gefördert durch Abhieb des Stammes im mittleren, nicht zu hohem Alter. Ausschlagfähigkeit nach Menge, steigert sich im Standort „wärmer als Optimum"; nimmt aber nach Dauer ab mit wärmer als Optimal (Mayr).

IV. Eine weitere als vererblich gewünschte Holzarteigenschaft ist die Massenleistung, die Zuwachsgröße, die wichtigste Eigenschaft der Holzart. Darüber siehe unten.

3. Inhalt, Sinn der Vererbung.

I. Übersicht.

1. Kammerer-Wien 10. 17. „Wir nennen Vererbung jede Wiederholung gleichartiger und gleichwertiger Eigenschaften bei Vorfahren und Nachfahren".

2. Plate: V. = gesetzmäßige Beziehungen zwischen Voreltern und Nachkommen betreffs ihrer Anlagen, gleichgültig ob äußerlich ähnlich oder nicht.

3. Haecker: Die Art und gewisse individuelle Eigenschaften der Eltern gehen über auf die Nachkommen.

4. Johannsen (11): Vererbung beruht auf dem Vorhandensein übereinstimmender Anlagen („Gene") bei Vor- und Nachfahren.

5. Jennings: Vererbung = abweichende Reaktion verschiedener Arten bei gleichen Bedingungen. Beispiel: Nichtgedeihen von Eiche und Fichte auf gleichem Standort.

6. Baur (7) und Woltereck: Vererbung = die Fähigkeit des Lebewesens auf Lebensbedingungen in gleicher Weise zu rea-

gieren wie seine Vorfahren. (Reaktionsnorm).

II. Baur: Beispiel der Primula sinensis. Dieselbe Einzelpflanze blüht rot bei 15—20 Grad C; dagegen weiß im feuchtwarmen, etwas schattigen Warmhaus bei 30—35 Grad C. Sie vererbt also nicht die weiße oder die rote Blütenfarbe, sondern die Fähigkeit, mit diesen Farben auf den Wärmegrad, allgemeiner: die Eigenschaften des Standorts, zu reagieren. Baur (7), 8: „Vererbt wird immer nur eine bestimmte spezifische Art der Reaktion auf die Außenbedingungen. Und was wir als äußere Eigenschaft wahrnehmen mit unseren Sinnen, ist nur das Resultat dieser Reaktion auf die zufällige Konstellation von Außenbedingungen, unter denen das untersuchte Individuum sich gerade entwickelt hat." Die „Grundlage für diese spezifische Reaktion liegt aber in dem spezifischen Bau des Idioplasmas". Also beruht die Vererbung darauf, daß die Nachkommen und Eltern das gleiche Idioplasma haben. Idioplasma ist derjenige Teil der Zelle, in dem in für uns vorläufig noch unbekannter Weise ihre Arteigenschaft begründet ist, im anatomischen Bau oder Chemismus oder Chromosomenzahl usw. (Naegeli, nach Baur).

III. Waldbaulich heißt „Außenbedingungen" = „Standort", also tvS,[1]) mmv,[2]) Rf,[3]) Bodenkorngröße, Bodendichte, Mineralstoffgehalt, Wasserhaltung usw. Die „Reaktionsart", = die jeder Holzart eigentümliche Einstellung der Höchstleistung ihres Protoplasma-Chlorophyllapparates an Assimilationsprodukten auf eine bestimmte tvS, mmv usw. Diese Reaktionsart ist der Inhalt der „wesentlichen Eigenschaften der Holzart". Die morphologischen Artmerkmale sind davon eine Folgeerscheinung.

„Reaktionsergebnis" = erzeugte Trockensubstanzmenge. Die jährlich, c. p. gleichbleibende Erzeugung einer bestimmten Assimilationsmenge — Trockensubstanzmenge (Blatt, Holz usw.) — Holzmenge — Derbholzmasse ist das Reaktionsergebnis der Holzart auf die Eigenschaften eines bestimmten Standortes.

[1]) Durschn. Wärmegrad der Vegetationszeit
[2]) täglicher Niederschlag darin
[3]) Dauerfeuchtigkeit.

4. Formenkreis der Einzelpflanze, der vererbt. Vererbende Einheit.

1. Zu einer Art (Spezies) gehören Bäume, die in einem Komplexe von erblichen morphologischen, anatomischen, physiologischen, biologischen Eigenschaften übereinstimmen (Mayr). „Holzart" im eigentlichen Sinne! Wo liegen die Grenzen dieser „Art?" Welche Vorstellung vermittelt der

2. Normaltyp? Antwort: Die in diesen Eigenschaften häufigste Form des Baumes. Das arithmetische Mittel der „Population".

3. Individuumsvariation innerhalb des Normaltyps ist z. B. die „Edelform der Schattenkiefer!"

a) Wiedemann, Z. f. F. J. 1926, 281. Wiebecke, Möller: „Alle Holzarten finden im Seitenschutz auf kleinen freien Lücken die besten Wuchsbedingungen". „Schattenkiefer" — „besser ernährt" — „nicht stickstoffhungrig" — „Edelform": — Redewendungen des „Gefühls"-waldbaus mit dem Mangel exakter Zahlenunterlagen, daher wirtschaftlich nicht ungefährlich. Nämlich: Die Edel-, Halbschattenkiefer des Plenter-, „Dauerwaldes" zeigt zwar Schlankheit und Feinästigkeit, aber eine nicht unerhebliche Minderproduktion (30—50%!) gegenüber der Normal-Kiefer (E) des Kahlschlaghochwaldes. Man bedenke die Xerophytennatur der Kiefer, den Optimalstandort der Kiefer (E) und ihre Wuchsleistung. Dasselbe besagt:

b) Kienitz, Z. f. J. 1911, 29. Kluppung in 4 Beständen der Oberförstrei Chorin (Mark) von je 10 bis 25 Stämmen:

a) spitz- und schlankkronig, kurzästig,

b) breitkronig und starkästig.

Herrschende Stämme. Ausgewählt wurde je ein Paar der Kiefern a) b), das dicht nebeneinander stand rücksichtlich Gleichheit des Standorts und so, daß die Schmalkronigkeit nicht die Folge des Seitendrucks sein konnte. Die schmalkronigen Stämme waren meist tief herunter beastet. Ergebnis:

Jagen	Alter Jahre	Höhe (m)	Ertragsklasse Schwappach Ki 1908	AHkl.	Durchforstungspflege	Brusthöhen-Dchm. bei Kronenform a) Breit in cm	b) Schmal in cm	„Schmal"- in % von „Breit"-kronig
110c	58	20—23	I	1—2	gut seit 22 Jahren	31	23	74
107	140	30	I/II	2—3	ohne	60	43	71
194	130	31	I/II	2	ohne	56	40	71
95	120	25	II/III	3—4	ohne	50	34	68

Also zeigt die schmalkronige „Edelform" im Mittel: 30% Verlust! —

Nicht geschlechtliche Veränderungen innerhalb der Art:

4. Spielart. (Lusus) = bestimmte Abweichungen treten an Einzelpflanzen auf. Die Spielart unterscheidet sich in der Regel morphologisch, aber nicht anatomisch usw. Waldbaulich belanglos. Beispiel: Blatt-, Zweig- und Kronenformen. Blutbuche, Schlangenfichte, Buche-Besenform Mayr 6, 43; Büsgen-Münch 12.

5. Variation, Abart: Die Abweichungen zu 4 kommen bei vielen Pflanzen der Gruppe vor, in ganzen Populationen in größerer Verbreitung; diese = Abart.

6. Rassen (z. B. Klima-, Boden-, Standortsrassen). Morphologische und andere Veränderungen! Naturauslese veranlaßt das Vorwiegen des dem Standorte Bestangepaßten. Durch Naturauslese wird dann im Extremfalle der reine Bestand, die Standortsrasse, herausgebildet. Beispiel: physiologische Varität von Cieslar; Münch's früh und spät austreibende Fichte, Frostauslese, Langsam- und Schnellwüchsigkeit, vgl. Büsgen-Münch 9, 393. Ferner Cieslar's und Engler's Erblichkeit des Zuwachsvermögens. Ferner Kiefer (E) und Kiefer (B). Wasser- und Kalkesche. Trauben- und Stieleiche.

Im gleichen Sinne, aber schärfer, wirkt die Durchforstung als künstliche Auslese der besten Stämme des Bestandes. Nur sie kommen im Altbestande zur Samenlieferung für die Begründung des nächsten Bestandes, der Folgegeneration. Der Bestand besteht in der Jugend, Stangenholzalter, aus großen, mittleren und kleinen Stämmen. Deren Unterschied liegt in der „Veranlagung" Wuchsintensität, Angehörigkeit zu verschiedenen Kraft'schen Kronenklassen. Also hier Individualvariation innerhalb der vererbbaren „Allgemeinen Höhenwuchsklasse" dieser Holzart. Wir beseitigen nun mittels der Durchforstung allmählich „klein" und „mittel", so bleiben die „großen". Wenn nun das Erreichen einer bestimmten Höhe (Kammerer 10, 40), d. h. eine bestimmte „Allgemeine Höhenwuchsklasse" erblich ist, so sind im Folgebestand die Höhendifferenzen der Einzelstämme gegen Kraft'sche Klasse 2 geringer usw. In dieser Hinsicht also bewirkt die Durchforstung eine wirtschaftliche Verbesserung der Vererbung.

Aus dem ursprünglich vorhandenen Gemisch der verschieden hohen Stämme, dem Bestande, einer „Population" im Sinne Johannsens (11), wird mittels der Durchforstung die „reine Linie" der größten innerhalb dieser Population. Und sie kommt zur Verjüngung, d. h. Vererbung.

Aber über die ursprünglich vorhandene Wuchsintensitätsobergrenze der Population, also Standortsrasse hinaus ist hierdurch nichts geschaffen!

Die bei Gärtnerei und Landwirtschaft neben dieser Individualauslese überwiegend wirksame, weil oft — im 1jährigen Umtriebe — wiederkehrende geschlechtliche Vererbung fehlt im Gegensatz zu vorstehender, ganz überwiegender nicht geschlechtlicehr Individualauslese der Forstwirtschaft praktisch so gut wie ganz. —

Geschlechtliche Veränderungen:

7. Bastarde entstehen im Berührungsgebiete zweier Arten z. B. Pinus uncinnata × silvestris, in den Alpen Ober-Österreichs bis Südfrankreich, Auvergne. Ähnlich bei Pappelarten, Weiden. Diese Kreuzung findet statt auf dem Grenzstreifen zweier Holzartengebietsoptima. Abgesehen davon, daß solche Kreuzung als Verbesserung des Bestandes nur im Abstand vieler Jahrzehnte — oft nur des Umtriebes, also praktisch selten eintritt, stellt der Bastard eine Form dar, die dem Standorte des Grenzgebietes am besten angepaßt ist! Würde die künst-

liche Kreuzung von Kiefer (Ebene)*) und Kiefer (Berg) *) eine große praktische Bedeutung haben? Kaum, zur Zeit wenigstens nicht. Denn die Zuwachsdifferenz aus Leistung dieses Bastards gegen die auf diesem Grenzstandorte weniger leistende KiE oder KiB entspricht der aufzuwendenden Mühe und Kosten der Züchtung kaum. Also ist die Züchtung mittels Kreuzung forstlich z. Zt. belanglos. —

Beides.

8. Mutation = sprunghafte Veränderung; De Vries. Beispiel des Originalobjekts: Oenothera Lamarckiana. Eingeführt von Amerika (1. Standort). Gefunden auf einem Kartoffelacker nahe Hilversum in Holland, wohin sie verwilderte aus benachbarter Gartenanlage (2. und 3. Standort!). Kultivierung im Versuchsgarten (4. Standort!). (Kammerer, 134). — Grund der Mutation: Standortsveränderungen und innere Gründe. Dazu tritt Befestigung der neuen Eigenschaften durch geschlechtliche Vererbung. Man überlege die Möglichkeit der Aufnahme neuer Eigenschaften seitens der Pflanze durch Standortsänderung. Das ist waldbaulich nicht belanglos.

5. Akklimatisation.

1. Grundsatz: „Jede Holzart hat die völlig richtigen Bedingungen für ihr Gedeihen im großen und auf die Dauer nur in solchen Gegenden, in welchen sie von Natur häufig vorkommt oder früher vorgekommen ist.“ Borggreve 3, 51. D. h. also: ohne fortgesetzte Unterstützung des Menschen, wie Altersvorsprung einer Holzart bei der Kultur, wie Durchforstungsfreihieb: der Lärche in Buche, der Eiche in Fichte.

2. Grenzauslöschung durch große Winterkälte. Nach Dankelmann, Z. f. F. J. 1894, 451, hat in Preußen ganz oder teilweises Erfrieren (Gipfel-, Schaft-, Pflanzentod) nur selten — 1829/30, 1854/55, 1879/80, 1892/93, 1911/12 — nach Erfahrungen besonders im Gebiete der Kälteinsel Berlin-Swinemünde — 30 bis 32 Grad C — große Winterkälte hervorgerufen nur an Tanne, Efeu, Stechpalme, Wacholder, Liguster, Vogelkirsche, Birne, Apfel, Rose, Besenpfriem, junge Eschen und Eichen, Wallnuß.

Eine Verminderung der Widerstandsfähigkeit ist beobachtet bei Besonnung wintergrüner Holzarten, bei strengem Frost, kalten Zugwinden, auf schneefreien, naßkalten Böden, großen Kahlschlägen; bei der Verwendung von Samen aus milderem Klima. Völlig winterhart erwiesen sich die einheimischen Holzarten und Betula lenta, japanische Lärche, Sitkafichte, Weymouthskiefer, Bankskiefer, grüne Douglasie, Roteiche. Holzarten kalter Gebiete (Sibirien) sind z. B. Birke, Lärche.

3. Begriff. Akklimatisation, Atterenisation,*) Akkomodation, Anpassung an das Klima, Boden usw. ist nur gegeben, wenn eine Holzart Gleiches leistet außerhalb ihres klimatischen usw. Heimatsstandortes, — also auf einen neuen Standort gebracht, dessen Klima usw. von allen Standorten, auf welchen diese Holzart in der Heimat gedeiht, verschieden ist (nach Mayr 6, 79). Z. B. Eiche im Fichtengebiet, kühlere Hälfte, Schwarzerle im Fagetum. Solche Akklimation ist bisher nicht bekannt. Aber auch nicht denkbar ohne Auflösung des Artbegriffes! Ihre Nichtmöglichkeit aber ein Beweis für Vererblichkeit der Reaktionsart der Holzartleistung auf dem ihr eigentümlichen Standort.

Man überlege und beobachte indeß die Mutation und Neuvererbung erworbener Eigenschaften (Kammerer 10).

(Fortsetzung folgt.)

*) Im Folgendem: KiE und KiB.

*) Graf v. Schwerin, Mitt. d. Dendrol. Gesellschaft 1907.

Brennholzverdrängung?

Mit 1 Abbildung.

Von **Th. Rohde.**

I. (Vorbemerkung) Welche Energiequellen kommen als Konkurrenten in Frage?
II. Wie weit ist die Brennholzverdrängung in Vergangenheit und Gegenwart Tatsache geworden?
III. Wodurch sind die geschilderten Verschiebungen bedingt?
IV. Welche Aussichten bestehen daher für die Zukunft?

I.

Da die Verwendungsmöglichkeiten des Brennholzes beschränkt sind, interessieren hier nicht alle Energiequellen der Gegenwart (z. B. nicht solche, die ausschließlich als Betriebsstoffe für Verbrennungsmotoren der heute üblichen Konstruktionen dienen. Im Gewerbe spielt das

Holz nur eine sehr untergeordnete Rolle. Daher seien hier nur die Energiequellen betrachtet, die für das Gebiet des Hausbrandes in Frage kommen: Kohlen (Steinkohlen und Koks, Braunkohlen), Gas, Elektrizität, in geringerem Maße Torf, Petroleum, flüssige Kohle, industrielle Abwärme.

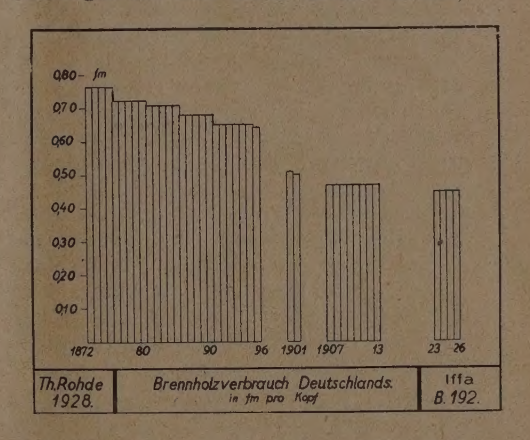
II. Um Aufschluß über die Verdrängung des Brennholzes zu erhalten, muß man von allen Energiequellen die Höhe des Verbrauchs und besonders deren Veränderungen betrachten. Dabei ist aber immer nur der Teil des Verbrauchs zu brücksichtigen, der seiner Art nach von Holz gedeckt werden könnte oder früher von ihm gedeckt worden ist, d. h. also wiederum: Beschränkung auf den Begriff Hausbrand (Verbrauch zur Heizung von Räumen und zur sonstigen Wärmeversorgung für den Privathaushalt, Kochen, Warmwasserversorgung). Würde man im Gegensatz dazu den Gesamtverbrauch der genannten Energiequellen feststellen, so wäre das Resultat unbrauchbar: Der Gesamtverbrauch, etwa der Kohlen ist viel mehr durch die Entwicklung der Wirtschaft (Eisenindustrie) erhöht, als durch Mehrverwendung im Hausbrand.

Versucht man die Anteile der genannten Wärmelieferanten am Hausbrand festzustellen, so ergibt sich folgendes:

1. Holz. Der gesamte Verbrauch des Brennholzes im Hausbrand sei hier unterstellt. Er betrug pro Kopf 0,77 fm im Durchschnitt der Jahre 1872—75 und 0,42 fm Waldbrennholz 1925. Vergl. Abbildg. 1. Die moderneren und wohl genauesten Zahlen von H. W. Weber über Gesamtbrennholz wurden nicht berücksichtigt, weil Vergleichsgrößen aus früheren Jahren nicht vorliegen, hier aber mehr die Entwicklung als die absolute Größe interessiert.

2. Kohle. Aus den guten Statistiken des Gesamtverbrauchs und den spärlichen Angaben über den Verbrauch im Hausbrand geht hervor ein Verbrauch von 1,06 t „Stein- plus Braunkohlen" im Gesamtverbrauch (Durchschnitt 1872—75) gegen 4,00 t Stein-, Braun- und Preßkohlen (umgerechnet auf Steinkohlen: 2,25) Gesamtverbrauch 1926; und weiter: 0,61 t Stein-, Braun- und Preßkohlen (umgerechnet auf Steinkohlen: 0,51) im Hausbrand 1926. D. h. der Verbrauch im Hausbrand 1926 macht rd. 23% des Gesamtverbrauchs 1926 aus, kann aber 1872—75 noch nicht dieselben Massen beansprucht haben, da er sonst rd. 60% des damaligen Gesamtverbrauchs dargestellt hätte. Das weist unzweideutig auf Steigerung des Kohlenanteils am Hausbrand hin.

3. Gas. Auch hier ist die Steigerung nicht zahlenmäßig zu erfassen, zumal der heute nirgends abgetrennte Verbrauch an Leuchtgas das Bild unklar macht. Daraus,



daß der Gesamtverbrauch selbst über Krieg und Inflation hin gleichmäßig angestiegen ist (von 42 cbm pro Kopf 1913 auf 56 cbm 1926), daß der Anteil des Heizgases am Gesamtverbrauch von 10% 1894 auf 25% 1899 und 50% 1911 gestiegen ist und das Gas später noch immer mehr von der Elektrizität aus der Beleuchtung verdrängt wurde, ist auch für die letzten Jahre auf eine erhebliche Steigerung des Gasverbrauchs im Haushalt zu schließen.

4. Über Elektrizität ist nach heutigem Stand der Statistik nur festzustellen, daß 1925 9% des deutschen Gesamtverbrauchs (1 650 240 000 kwh, 26 kwh je Kopf der Bevölkerung) unter der Sammelbezeichnung „Kommunaler Lichtverbrauch, Kleingewerbe, Privathaushalt,

[1]) Niederschlag von Untersuchungen, die Verfasser im Winter 1927/28 unternahm, deren Ergebnisse er in einer größeren, im Juli 1928 abgeschlossenen Arbeit niederlegte. Es ist also nur das damals schon greifbare statistische Material verwandt; auf eingehende statistische Nachweisungen, Literaturangaben und Beleuchtung von Einzelgebieten, die sich in der erwähnten Arbeit (nicht öffentlich, im Besitz des Jffa, Eberswalde) finden, kann wegen Raummangels hier nur hingewiesen werden.

Krankenhäuser“ abgingen. Da hier Licht- und Wärmebelieferung des Privathaushaltes schon garnicht getrennt sind, Licht aber sicherlich bedeutend überwiegt, kann man wohl die Rolle der Elektrizität im Hausbrand als sehr gering bezeichnen.

5. Die anderen genannten Wärmequellen werden in Vergangenheit und Gegenwart so wenig (bezw. überhaupt noch nicht) zur Wärmeversorgung des Privathaushaltes herangezogen, daß die Statistik sie vernachlässigen kann und muß.

Ergebnis der Untersuchungen zu Frage II: Es ist unmöglich, genau festzustellen, wie stark die 4 wichtigsten Wärmequellen am Hausbrand in Deutschland beteiligt sind. Wie stark sich nun dies Verhältnis der Energiequellen zueinander im letzten halben Jahrhundert verschoben hat, kann man nicht messen, sondern man ist auf ungefähre Schätzungen angewiesen, die sich auf Grund der angeführten Tatsachen vornehmen lassen. Diese ergeben: Die Verwendung von Brennholz ist absolut nur wenig, relativ (bezogen auf den Kopf der Bevölkerung und bei Berücksichtigung des erhöhten Energieverbrauchs pro Kopf) stark gesunken; von Kohlen, Gas, Elektrizität — die beiden letzten treten als Wärmequellen überhaupt erst innerhalb des betrachteten Zeitraums auf — ist sie relativ und noch mehr absolut gestiegen.

III. Forscht man nach den Gründen dieser Verschiebung, so wird man feststellen müssen, wie weit die einzelnen Energiequellen geeignet sind, den unter der Bezeichnung Hausbrand zusammengefaßten Zwecken zu dienen, und welche Vor- und Nachteile sie mit sich bringen, durch die der Verbraucher sich zu ihrem Gebrauch oder ihrer Ablehnung bestimmen läßt. Es muß also untersucht werden:

1. Die berechenbare Wirtschaftlichkeit,
2. Geldwerte, nicht in Zahlen ausdrückbare Vorteile,
3. imponderabile Gründe der Wertschätzung.

1. Als wirtschaftlichsten Brennstoff wird man den bezeichnen, durch den man bei geringsten Ausgaben die größte nutzbare Wärmemenge erhält. Zur Beurteilung der berechenbaren Wirtschaftlichkeit braucht man also:

a) Preis,
b) Heizwert und
c) Ausnutzungsgrad (Heizeffekt) eines Brennstoffes.

a) Hierbei ist Zechenpreis der Kohle und Waldpreis des Brennholzes nicht zu Grunde zu legen, sondern maßgebend, weil allein vergleichbar, ist für exakte Untersuchungen nur der Preis des gebrauchsfertigen Brennstoffs frei Haus des Verbrauchers. Dieser ist kaum bei Kohle, aber garnicht bei Holz in einem brauchbaren Mittelwert faßbar. Die Verhältnisse sind zu verschieden. Für Gas ließe er sich in gewissen Grenzen erfassen (Heizgas 8—12, Kochgas 16—20 Pfg. inkl. Zählermiete), aber auch bei Elektrizität ist die zu errechnende Größe unbrauchbar, weil eine nicht zu kontrollierende Menge des Kraftverbrauchs im Privathaushalt über den Lichtstromzähler geht und infolgedessen nach anderen Sätzen bezahlt wird.

b) Die Preise für verschiedenste Stoffe und Maßeinheiten (rm, kg, cbm, kwh) wären auch untereinander nicht vergleichbar. Das, was allen Brennstoffen Wert verleiht, ist die Fähigkeit, Wärme zu erzeugen. Um daher gleiche Wirtschaftlichkeit zu bedingen, müßten nach Fabricius „die Preise aller Heizmittel in gebrauchsfähigem Zustande Wärmepreise sein, d. h. in festem Verhältnis zueinander stehen, nämlich in dem ihrer Heizwirkung“. Die Heizwirkung (ausgedrückt in Wärmeeinheiten (WE) ist also Generalnenner, um die für verschiedene Maßeinheiten angesetzten Preise vergleichbar zu machen. Wichtig ist daher die Heizwertbestimmung der verschiedenen Brennstoffe. Von ihren wichtigsten Methoden gibt die rechnerische (Verbandformel nach Dulong) weniger brauchbare Werte als die experimentelle (kalorimetrische) mittels der Verbrennungsbombe nach Berthelot. Aber wieder ist hier der Forschung durch die Natur der Dinge ein Ziel gesetzt: Holz, Kohle und selbst Gas sind zu wenig homogen, als daß man Durchschnittswerte einsetzen könnte.

c) Die größte Schwierigkeit beruht jedoch auf unseren mangelnden Kenntnissen über den *Heizeffekt*. Von den in den Brennstoffen vorhandenen Wärmeeinheiten wird durch unsere heutigen Koch- und Beheizungsanlagen immer nur ein mehr oder minder großer Bruchteil dem Menschen nutzbar gemacht. Der Preis dieser *nutzbaren* WE ist das Ausschlaggebende. Er steigt natürlich umgekehrt proportional mit dem Ausnutzungsprozent (Heizeffekt), und da die Energiequellen sehr verschiedenen Heizeffekt haben, wirkt dies Moment sehr auf die Wirtschaftlichkeit. Für Holz und Kohlenarten — bes. für die letzten — liegen eingehende Untersuchungen des erreichbaren Heizeffektes vor — aber leider nur bezogen auf Beheizungsanlagen der Industrie (Dampfkessel). Daß sich Öfen und Herde in Privathaushaltungen ganz anders verhalten, leuchtet ein. Untersuchungen darüber oder gar über die einzelnen gebräuchlichsten Fabrikate sind nicht bekannt. Der Heizeffekt soll bei bester Kohlenfeuerung nicht über 50% kommen, meist darunter bleiben, sogar bis auf 5 bis 10% sinken. Für Holz ist er nach *Bergius* geringer als für Kohle. Bei Gas kann man mit 80%, optimal sogar mit 90% Nutzeffekt rechnen. Elektrizität erreicht in direkt beheizten Kochgeschirren nach *Meurer* zirka 80—85%, in Kochplatten 55—60%, bei Raumheizung zirka 30%. Diese Zahlen sind sämtlich so allgemein gehalten und ändern sich mit der verschiedenen Konstruktion der Öfen und Kochstellen derart, daß sie hier kaum zu verwenden sind.

Da infolgedessen beim heutigen Stand der Wissenschaft und Wirtschaft eine einigermaßen exakte Feststellung der berechenbaren Wirtschaftlichkeit für einen Brennstoff allgemein unmöglich sein dürfte, beschränke ich mich darauf, hier als *Zusammenfassung* die allgemeine Formel anzuführen, nach der sie im Spezialfall zu ermitteln wäre: Für jeden einzelnen Brennstoff müßte der Preis einer gleichen Anzahl nutzbarer WE errechnet und die Resultate dann verglichen werden. Bequem zu rechnen ist mit 1000 WE. Die Formel würde lauten: $x = \frac{1000\ Pn}{W \cdot 100} = \frac{10\ Pn}{W}$, wobei x-Preise für 1000 nutzbare WE; P = Preis für die Einheit des ofenfertigen Brennstoffes frei Haus des Verbrauchers; n = Nutzeffekt in Prozenten; W = Wärmemenge des Brennstoffes pro Einheit in WE.

Allgemein wird man *sagen* können, daß *nächst der Elektrizität Holz* — auch in den meisten ländlichen Bezirken — *die teuerste* von den *4 Energiequellen ist*, während Kohle und Gas — wenigstens in den Städten — umstritten sind.

2. *Als geldwerten Vorteil*, also einen Faktor der Wirtschaftlichkeit, der sich überhaupt kaum in Zahlen ausdrücken läßt, kann man für *Holz*, vor allen Dingen den Kohlen gegenüber, die Sauberkeit und die Unabhängigkeit von Störungen der Wirtschaft (Streiks) geltend machen. Daß die Vorratwirtschaft viel Stapelraum verbraucht, ist in den ländlichen Kreisen, die heute Hauptbrennstoffverbraucher sind, nicht weiter von Bedeutung. Holzasche ist ein guter Dünger, Holzrauch zur Konservierung von Fleischwaren notwendig, während die Verbrennungsprodukte der Kohlen sterilen Abfall bedeuten. Die schnelle Entflammbarkeit bringt Zeitersparnis, was für den nicht Gas verbrauchenden Landbewohner wichtig ist.

Kohle bietet den Vorteil geringen Lagerraums, gibt aber damit die Sicherheit der Vorratswirtschaft auf. Sie ermöglicht ferner, ein sehr langsames Dauerfeuer („totes Feuer“) zu unterhalten.

Gas und Elektrizität bringen Sauberkeit, Vermeidung von Rauch und Ruß, Arbeitskraft- und Zeitersparnis (bei Transport, Lagerung, Zubereitung des Brennstoffs, Beaufsichtigung des Feuers, Entschlacken, Herausnehmen und Beseitigen der Asche), Raumersparnis an Lagerstätten und durch Verkleinerung der Heizstätten, Beweglichkeit der Heizstätten, stetige und sofortige Betriebsbereitschaft, gleichmäßige, aber nach Bedarf veränderliche Wärmeentwicklung, Bildbarkeit der Flamme und der Heizkörper, Abstellbarkeit des Feuers nach Gebrauch, ständige Kontrolle des Verbrauchs, Unmöglichkeit von Entwendung und Entwertung. Die Gefahrenmomente (Gasvergiftung, Feuergefährdung) sind umstritten. Sehr hemmend können vielleicht in Zukunft für eine eventuelle Verbreitung der Gasbeheizung oder jeder anderen zentralistischen Energieversorgung

die Erfahrungen wirken, die man mit der Elektrizität auf dem Lande gemacht hat.

1. haben die Lieferungen sehr oft versagt,
2. sind infolge der Monopolstellung der Überlandzentralen die Preise um ein Vielfaches höher, als ursprünglich versprochen wurde. Die Tarife sind konpliziert, was der Bevölkerung stets Mißtrauen einflößen wird.

3. Endlich kommen bei der Wahl der Brennstoffe noch einige Imponderablien hinzu, die sich nicht genau erfassen sondern nur andeuten lassen. Die Behaglichkeit des rasch auflodernden, knisternden und harzduftenden Holzfeuers ist bekannt. Die Möglichkeit, schöne Kachelöfen anzuwenden, mag ebensooft bei Auswahl eines Brennstoffes mitsprechen wie Vorliebe oder Abneigung gegen Zentralheizung, über die die Urteile ja sehr geteilt sind. Zum Kochen bevorzugen — nach einer Umfrage des Verfassers — die Hausfrauen meist Holzfeuer, doch werden der Gasflamme dieselben Vorteile nachgerühmt. Die Entwicklung von Abwärme ist ein zweischneidiges Schwert: Sie wird ebenso angenehm im Winter wie peinlich im Sommer empfunden. Auch ist hier der Einfluß der Besitzverhältnisse zu erwähnen: Der Brennholzerzeuger wird viel schwerer zu anderen Energiequellen übergehen als ein anderer. Die Hochschätzung des Bargeldes läßt außerdem den Landbewohner vielfach nur den Waldpreis bei Berechnung der Wirtschaftlichkeit einsetzen. Kenntnis der Ware und Vertrauen beim Einkauf spricht meist für Holz, das auch der einfache Mann seinem Heizwert nach einigermaßen ansprechen kann. Besonders verständlich ist das Festhalten an Holzfeuerung da, wo Waldrechte für die oft kostenlose Deckung des Brennstoffbedarfs sorgen. Schließlich spielt noch — besonders auf dem Lande und in kleineren Städten — die Mode auch in wirtschaftlicher Hinsicht eine nicht zu unterschätzende Rolle. Auf die Bedeutung der Reklame brauche ich nicht erst besonders hinzuweisen.

IV. Der Versuch, abschließend die Möglichkeiten einer zukünftigen Entwicklung anzudeuten, darf nicht unternommen werden ohne die ausdrückliche Bemerkung, daß es sich hier nur um persönliche Meinungen handelt, die sich bei dem Studium des angeführten Materials bildeten. Fortschritte der Technik können jeden Tag solche Prophezeiungen umstoßen.

Die Kohlen dürften auf dem städtischen Markt keine großen Eroberungen mehr machen. Schon heute passieren nur etwa 8% des deutschen Waldbrennholzes die Eisenbahn; dagegen dürften andere Energiequellen die Kohle sogar noch verdrängen, besonders in der Industrie. Auf dem Lande könnte ein harter Kampf zwischen Kohle und Brennholz entstehen, in dem die Kohle wegen höherer errechenbarer Wirtschaftlichkeit größere Aussichten hat, das Holz aber der anderen Vorteile wegen nur langsam weichen dürfte, zumal eine Umstellung Schwierigkeiten bringt.

Torf dürfte im Hausbrand der Zukunft noch mehr als jetzt zurücktreten. Seine in letzter Zeit ansteigende Kurve des Gesamtverbrauchs ist auf Verbrauch in der Industrie und zur Erzeugung von Elektrizität zurückzuführen.

Von den flüssigen Brennstoffen haben Petroleum und Spiritus ihre kleinen Sondergebiete, die sie wohl auch in Zukunft behalten werden. Die von Bergius entdeckte und durchgeführte Verflüssigung der Kohle scheint eine gewisse Umwälzung vorzubereiten. Bergius erklärt zwar, sein nächstes Ziel sei, in absehbarer Zeit den jetzigen Gesamtbedarf Deutschlands an flüssigen Brennstoffen (Verbrennungsmotoren) zu decken. Vielleicht gelingt das in etwa 5 Jahren. Daß Heizöl deutschen Ursprungs einmal im Hausbrand eine gewisse Rolle spielt, ist nach Bergius noch nicht abzusehen. Für den mit langen Zeiträumen rechnenden Forstmann ist es jedoch eine in Zukunft gegebene Möglichkeit, die im Auge behalten werden muß.

Für Gas liegen die stärksten Möglichkeiten auf dem Gebiete der Raumheizung und in der Ausdehnung aufs flache Land. Daß die Raumheizung ihre sehr bedenklichen Kehrseiten hat, entdeckte man in Wien, wo am meisten mit Gas geheizt wird (freilich auch nur 4%

der Gesamtbeheizung). Die Belastungsspitze an kalten Tagen führt zu betriebstechnischen Schwierigkeiten und Unwirtschaftlichkeiten. — Die Ausdehnung aufs Land schien in greifbare Nähe gerückt, als 1926 die A.-G. für Kohleverwertung die Ferngasversorgung des ganzen Reiches öffentlich projektierte. Die Entgegnung des Vereins der Gas- und Wasserfachmänner (1927) deckte aber derartige wirtschaftliche und technische Schwierigkeiten auf, daß bei heutigem Stand der Technik nicht allgemein an Gasfernversorgung der großen Städte des Reiches, erst recht nicht des flachen Landes gedacht werden kann.

Über den zukünftigen Verbrauch von Elektrizität entscheidet wesentlich die Preisgestaltung; denn heute ist die Benutzung von elektrischem Strom zum Heizen, Kochen und zur Warmwasserversorgung noch Luxus. Freilich ist der Preis der Elektrizität (unter Zugrundelegung wertbeständigen Geldes) ständig gefallen, und großzügig geplante Speicherwerke sollen in Zukunft die Produktion wirtschaftlicher gestalten und damit den Preis noch weiter herabsetzen, so daß in fernerer Zukunft auch mit diesem Konkurrenten zu rechnen wäre.

Industrielle Abwärme wird wegen ihrer örtlichen Gebundenheit und der kostspieligen Anlagen zu ihrer Ausnutzung nie eine besondere Rolle im Hausbrand spielen.

Von den vier behandelten Hauptenergiequellen der Vergangenheit und Gegenwart hat wohl das Holz die geringste Zukunft. Es besteht kein Grund zur Annahme, daß die langsam fallende Verbrauchskurve des letzten halben Jahrhunderts sich nun plötzlich heben wird. Man muß vielleicht sogar annehmen — besonders nach den etwas tendenziösen Ausführungen Jellinecks und Bergius — daß sie, da doch heute alles im Zeichen der Rationalisierung steht, in Zukunft schneller sinken wird. Verdrängt werden könnte das Holz in näherer Zeit durch Kohle und Koks, unterstützt von Zentral- und Fernheizanlagen, in fernerer Zukunft dürfte wohl die Kohle das Schicksal des Holzes teilen, und Ferngas, Elektrizität, verflüssigte Kohle den Markt beherrschen. In welcher Zeit diese Prozesse möglich sind, kann nicht abgesehen werden. Mit einem plötzlichen, katastrophalen Umschwung braucht man wohl zunächst nicht zu rechnen.

Der Forstmann steht der ganzen Entwicklung ziemlich machtlos gegenüber. An eine weitere Senkung der Brennholzpreise kann bei den voraussichtlich nicht fallenden Arbeitslöhnen kaum gedacht werden, da schon jetzt häufig knapp die Werbungskosten erzielt werden. Ob es der forstlichen Arbeitswissenschaft gelingt, in Zukunft die Werbungskosten in dem hier nötigen Maße herabzusetzen, bleibt abzuwarten. Der schon lange propagierte Grundsatz, die Nutzholzausbeute bis zur höchsten erreichbaren Grenze zu erweitern, könnte den Stoß z. T. abfangen. Er müßte aber noch viel intensiver als bisher durchgeführt werden, was ja vielleicht bei einer weiteren Entwicklung unserer Wirtschaft und unseres Verkehrswesens möglich wäre. Reviere mit großstädtischen Absatzgebieten könnten vielleicht durch qualitative Verbesserung des „Anmacheholzes" (Verhütung von Blaufäule und sonstigen Wertverlusten) den an sich geringen Absatz wenigstens wahren.

Trotz dieser kleinen Mittelchen muß man mit der Möglichkeit rechnen, eines Tages vor der vollendeten Tatsache der völligen Brennholzverdrängung zu stehen. Der Zustand würde für den Forstmann die Unverwertbarkeit großer Massen bedeuten. Industriezweige, die wir heute unter Holzabfallverwertung zusammenfassen, dürften dann erhöhte Bedeutung erlangen. Um sie jedoch erfolgreich zu gestalten, bedarf es noch der Forscherarbeit in hohem Maße. Holzverzuckerung und Zelluloseherstellung bieten noch keine oder doch nicht für alle Holzarten eine genügende Verwertung.

Vom Standpunkt des Volkswirtes wäre eine Verdrängung des Brennholzes, das heute noch zirka 20% des deutschen Hausbrandes deckt, wohl insofern wünschenswert, als sie nur als Folgeerscheinung einer erheblichen Verbilligung und Vermehrung anderer Energiequellen möglich ist. Sie hat das Bedenken, daß sie eine Schädigung weiter Volksteile (Forstwirtschaft) nach sich ziehen würde. Außerdem ist die immer mehr gebrauchte Kohle ein nicht wieder zu ersetzender

Bodenreichtum, den wir ausbeuten, während Holz ein Produkt des Bodens ist, für dessen stetigen Anfall, auch in der Zukunft, eine geregelte Forstwirtschaft sorgt. Da nun Kohle nicht nur Brennstoff, sondern auch Ausgangsmaterial für sehr viele Veredlungsprozesse mit den wertvollsten Endprodukten ist (in neuester Zeit hat sich die Kohlenverflüssigung den zahlreichen früheren an die Seite gestellt), so müßte man Bedenken tragen, diesen Stoff, dessen Wichtigkeit in Zukunft vielleicht noch, ebenso wie seine Seltenheit, steigt, heute in noch höheren Maße zum Verbrennen heranzuziehen, als dies schon geschieht.

Einfluß des Dämpfens und Druckdämpfens auf Laubhölzer speziell auf Buchenholz.

(Quantitative Untersuchung von Schwund und Quellung)

Aus dem Mykologischen Institut der forstlichen Hochschule Hann.-Münden.

Ausgeführt im Auftrage der Studiengesellschaft für Holzforschung in Köln.

Mit 3 Kurven.

Von **Richard Falck** und **Hermann Lutz.**

Das Dämpfen und Druckdämpfen vermindert nicht wesentlich die Quellung des Buchenholzes, bewirkt aber in verhältnismäßig kurzer Zeit Bräunung und Zersetzung des Holzes. (Fortsetzung.)

D. Die Quellung des 5 Stunden gedämpften trockenen Buchenholzes bei Zutritt von Feuchtigkeit.

Es fragt sich nun, wie sich das gedämpfte und getrocknete Holz verhält, wenn Feuchtigkeit hinzutritt. Das, was die Praxis als das „Stehen" des Holzes bezeichnet, bezieht sich lediglich auf das Verhalten des trockenen Holzes, wenn es in einen mit Feuchtigkeit beladenen Luftraum oder mit Wasser selbst in Berührung kommt. Reagiert es nicht oder nicht wesentlich durch Volumsänderung, so wird es als „stehend", reagiert es noch wesentlich, so wird es als „arbeitend" bezeichnet. Eine besonders unangenehme Art des Arbeitens ist das Werfen, welches dadurch zustande kommt, daß einzelne Komplexe desselben Holzes stärker oder geringer quellen oder schwinden als andere, wodurch Verbiegungen und Rißbildungen zustande kommen.

In Abschnitt B wurde schon hervorgehoben, daß nach der in der Literatur und von hervorragenden Praktikern vertretenen Ansicht das Dämpfen eine wesentliche Vergütung des Holzes gerade in Bezug auf das Stehen, Arbeiten und Werfen desselben herbeiführen soll. Anlagen zum Dämpfen des Holzes sind daher in der Holzindustrie besonders bei der Verarbeitung von Buchenholz sehr verbreitet. Zu prüfen, ob und in wieweit dem Buchenholz durch das Dämpfen seine Quellungsfähigkeit und damit die Eigenschaft des Arbeitens und Werfens genommen wird, ist die Aufgabe des zweiten Abschnittes dieser Arbeit.

1. Prüfungsmethoden.

Wir unterscheiden 2 Arten von Feuchtigkeitsquellung, nämlich jene in feuchtigkeitsgesättigter Luft und jene in Wasser. Beiden Quellungsarten ist das Holz beim Gebrauch ausgesetzt, doch ist die Quellung in feuchter Luft wohl die häufigste und wichtigste. Da die letzte verhältnismäßig langsam, die erste schnell erfolgt und die Prüfung beim schnellen Verlauf der Quellung sehr erleichtert wird, war es von Interesse, diese Wasserquellung vergleichend mit heranzuziehen.

Zur Prüfung in Wasser wurden die Hölzer gleichzeitig in senkrechter Lage und in gleicher Höhe unter Wasser gesetzt. In bestimmten Zwischenzeiträumen, im Anfang kürzere, gegen Schluß längere, wurde die Länge der Proben gemessen, bis keine nennenswerte Verlängerung mehr eintrat. Die „Waserquellung" wurde auf Prozente umgerechnet.

Für die Prüfung „Luftquellung" in feuchtigkeitsgesättigter Luft wurden die Klötzchen in Kästen gebracht, deren Böden mit Wasser bedeckt und deren Wände mit feuchtem Fließpapier belegt waren. In jeden Raum kamen nur eine beschränkte Anzahl von Hölzern, damit der Luft nicht zu schnell Feuchtigkeit entzogen wurde. Die Luftzirkulation kommt von selbst zustande, da trockene Luft merklich schwerer wie feuchte ist und

zur Wasseroberfläche abfällt. Naß- und Trockenthermometer zeigten während des Versuches keine Differenzen.

2. Quellung 5 ständig gedämpfter Buchenhölzer in feuchter Luft.

Für die nachstehenden Prüfungen der Luftquellung wurde zunächst nur mit 5 ständig gedämpften Hölzern gearbeitet. Im Autoklaven mit selbsttätiger Druckregulierung wurden die vermessenen Proben derart untergebracht, daß sie gegen das abtropfende Kondenswasser geschützt waren. Nach dem Abstellen der Heizung wurden die Klötzchen bis zum vollständigen Erkalten im Autoklaven belassen. Auf diese Weise wurden etwaige Kühlrisse vermieden und das Holz sättigte sich vollständig mit Feuchtigkeit ab. Da auf das nachfolgende Trocknen nur beschränkte Zeit verwendet werden konnte, so lag die Gefahr der Rißbildung nahe, doch wurden nur solche Klötzchen verwendet, bei denen nach dem Trocknen keine Risse festzustellen waren. Zur Kontrolle wurden einige Hölzer vor dem Trocknen der Glyzerinbehandlung unterworfen und bei 80 Grad getrocknet, was zu dauernd rissefreiem Material führte. Diese Klötzchen zeigten innerhalb der Versuchsgrenzen dieselben Quellungswerte wie unbehandelte.

Das auf Quellung zu untersuchende Holz wurde folgendermaßen vorbehandelt:

1. 5 Stunden druckgedämpft bei 1 Atm. Überdruck,
2. 5 „ „ „ 2 „ „
3. 5 „ „ „ 3 „ „
4. 5 „ im Dampftopf mit strömendem Dampf bei 98°,
5. Unbehandelt getrocknet als Kontrolle.

In den folgenden Tabellen bedeuten:

Zeit in Stunden: Jeweilige Dauer der Luft- oder Wasserquellung.

Länge in mm: Die nach der jeweiligen Zeit gemessene Länge der Klötzchen in mm (bei Zeit 0 liegt trockenes Holz[1]) vor).

Differenz gegen Anfangswert: Die der jeweiligen Quellungsdauer entsprechende Längenzunahme in mm.

Prozente bezogen auf Anfangswert: Die Längenzunahme bezogen auf die Länge des trockenen[1]) Holzes.

Aus Platzmangel sei nur die Tabelle 4 vollständig wiedergegeben, um ein Beispiel über die Art dieser Feststellungen zu geben. Die in den Zusammenfassungen (Tabelle 5) gebrachten Werte stellen Mittelwerte aus mindestens 3 Versuchsreihen der gleichen Art da. Zu betonen ist, daß das Holz, seinem organischen Aufbau entsprechend, selbst bei gleicher Stammlage und sonst gleichen Bedingungen nicht genau die gleichen Quellungswerte zeigt, sondern daß dieselben innerhalb gewisser Grenzen schwanken. Die Klötzchen sind aus ein und demselben Stamm geschnitten worden.

Tabelle 4.

Quellung in feuchtgesättigter Luft bei Zimmertemperatur in Prozenten. Gedämpft bei 1 Atm.

	Versuch 1a Kl. Nr. 924 Mit Glycerin bestrichenes Hölzchen			Versuch 1b Kl. Nr. 925 Nicht mit Glycerin behandelt		
Zeit in Stunden	Länge in mm	Differenz gegen Anfangswert	Prozent bezogen auf Anfangswert	Länge in mm	Differenz gegen Anfangswert	Prozent bezogen auf Anfangswert
1	2	3	4	5	6	7
0	79.53	—	—	80.97	—	—
1	79.75	0.22	0.27	81.20	0.23	0.29
4.5	80.14	0.61	0.77	81.60	0.63	0.78
10.0	80.69	1.16	1.45	82.19	1.22	1.50
24.3	81.40	1.87	2 35	83.05	2.08	2.57
32.6	82.00	2.47	3.07	83.30	2.33	2.88
47.6	82.52	2.99	3.76	83.76	7.79	3.45
71.6	82.81	3.28	4.12	84.03	3.06	3.78
213.7	84.54	5.01	6.29	86.09	5.12	6.32

Tabelle 5.

Zusammenfassung.

Quellung (tangentiale) von gedämpftem Buchenholz in Prozenten, in feuchtgesättigter Luft bezogen auf das ursprüngliche Längenmaß.

a) ohne Glycerinbehandlung

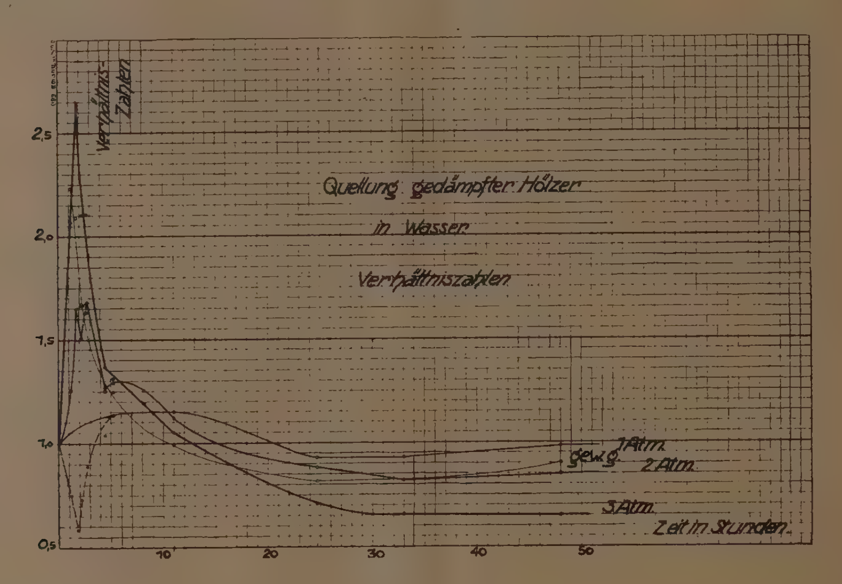
Zeit in Stunden	ungedämpft Kontrolle	gedämpft bei 69—100°	druckgedämpft 1 Atm.	druckgedämpft 2 Atm.	druckgedämpft 3 Atm.
0	—	—	—	—	—
1	0.22	0.41	0.29	0.38	0.64
4.5	0.71	0.86	0.78	0.75	1.06
10.0	1.63	1.52	1.50	1.70	1.74
24.3	2.80	3.08	2.57	2.80	2.54
32.6	3.17	3.50	2.88	3.08	2.73
47.6	3.59	4.17	3.45	3 53	2.98
71.6	3.92	5.25	3.78	3.88	3.38
213.7	6.39	—	6 32	5.51	4.44

b) Mit Glycerin bestrichen

Zeit in Stunden	ungedämpft Kontrolle	gedämpft bei 69—100°	druckgedämpft 1 Atm.	druckgedämpft 2 Atm.	druckgedämpft 3 Atm.
0	—	—	—	—	—
1	0.22	—	0,27	0.29	0 43
4.5	0.71	—	0.77	0.78	0.89
10	1 63	—	1.45	1.38	1.46
24.3	2.80	—	2.35	2.50	2.19
32.6	3.17	—	3.07	3.13	2.57
47.6	3.59	—	3.76	3.66	2.94
71.6	3.92	—	4.12	4.16	3.12
213.7	6.39	—	6.29	4.90	4.50

[1]) Bei 88—90° im Trockenschrank getrocknet und 20 Minuten bis zum Erkalten an der Zimmerluft belassen, dann gemessen und in den feuchten Luftraum gebracht.

Es fällt sofort auf, daß die Quellungswerte im Anfange durch steigendem Druck größer werden. Dann findet etwa bis zu 5 stündiger Quellungsdauer eine Angleichung der Werte bei allen Versuchen statt. Von 10 stündiger Einwirkung etwa ab, nehmen die Quellungswerte mit steigendem Druck deutlich ab. Mit etwas vermehrt, die Dauerquellung dagegen herabgesetzt. Deutlicher wird die Übersicht, wenn man die Verhältniszahlen zu Grunde legt. Diese werden erhalten, indem man den jeweiligen Quellungswert der behandelten Proben durch den hinzugehörigen Quellungswert der Kontrollen dividiert.



Kurve 5.

anderen Worten, bei kürzerer Einwirkung der Luftfeuchtigkeit (bis zu etwa 10 Stunden) wird durch das Dämpfen und besonders durch das Druckdämpfen keine Verminderung, sondern eher eine geringe Verstärkung der Luftquellung des Buchenholzes erreicht, also kein Stehen, sondern merklich vermehrtes Arbeiten des Holzes. Eine Verringerung der Quellung bezw. Vergütung mit Bezug auf das Arbeiten des Holzes wird erst bei verhältnismäßig langer Dauer der Feuchtigkeitseinwirkung bemerkbar. Wenn wir hiernach die in der ersten Zeit eintretende Quellung als „Erstquellung", die gegen den Endzustand erreichte Quellungsgröße als „Dauerquellung" bezeichnen, so ließe sich der Befund etwa so ausdrücken: Durch das Dämpfen und Druckdämpfen bei niederem Druck wird die Quellung praktisch nicht beeinflußt. Durch Druckdämpfen bei etwas höherem Druck wird die Erstquellung

Tabelle 6.

Quellung gedämpfter Hölzer in feuchtgesättigter Luft bei Zimmertemperatur. Verhältniszahlen.

Nicht mit Glycerin behandelt.

Zeit in Stunden	Kontrolle	gewöhnl. gedämpft	druckgedämpft 1 Atm.	2 Atm.	3 Atm.
0	1	—	—	—	—
1	1	1.86	1.32	1.72	2.90
4.5	1	1.22	1.10	1.06	1.49
10	1	0.92	0.92	1.04	1.07
24.3	1	1.10	0.92	1.00	0.91
32.6	1	1.10	0.91	0.97	0.86
47.6	1	1.16	0.96	1.00	0.83
71.6	1	1.34	0.92	0.99	0.86
213.7	1	—	0.99	0.86	0.69

Aus der Einleitung ist zu ersehen, daß in der Praxis zumeist mit Abdampf oder doch bei niederen Drucken gedämpft wird. Dieses hat, nach den bis jetzt gemachten Befunden keinen verbessernden

Einfluß auf das Stehen des Holzes in feuchter Luft, eher sogar etwas verschlechternden.

3. Wasserquellung der gedämpften und druckgedämpften Hölzer bei Zimmertemperatur.

Schneller und entsprechend deutlicher werden die Verhältnisse durch die Quellung in Wasser wiedergegeben. Um ein Bild davon zu erlangen seien in der Kurve 4 die Quellungen der Kontrollen einerseits in Wasser, andererseits in feuchter Luft graphisch dargestellt.

Von den Tabellen soll auch hier nur die erste (Tabelle 7) wieder vollständig, die anderen nur in Form von Zusammenfassungen der Mittelwerte (Tabelle 8) wiedergegeben werden.

Tabelle 7.

Quellung von vorgedämpften Hölzern im Wasser bei Zimmertemperatur.
Gedämpt bei 1 Atm.

Zeit in Stunden	Länge in mm	Differenz gegen Anfangswert	Prozent bezogen auf Anfangswert
0	79.87	—	—
1.2	80.10	0.23	0.29
1.7	80.23	0.26	0.32
2.2	80.35	0.48	0.60
2.7	80.58	0.71	0.89
4.4	81.70	1.83	2.30
5.2	82.24	2.37	2.97
8.1	83.87	4.00	5.00
11.0	84.83	4.96	6.22
24.7	88.25	8.38	10.00
33.0	89.42	9.55	11.00
48.0	90.46	10.59	13.28
72.6	91.39	11.43	14.10

Tabelle 8. **Zusammenfassung.**

Mittelwerte der Wasserquellung vorgedämpfter Hölzer bei Zimmertemperatur.

Zeit in Stunden	Kontrolle	gedämpft in ström. Dampf	druckgedämpft bei 1 Atm.	2 Atm.	3 Atm
0	—	—	—	—	—
1.2	0.39	0.87	0.29	0.49	0.81
1.7	0.55	1.15	0.32	0.91	1.44
2.2	0.82	1.37	0.60	1.24	1.72
2.7	1.00	1.63	0.89	1.48	2.11
4.4	2.20	2.75	2.30	2.80	3.02
5.2	2.60	3.25	2.97	3.36	3.42
8.1	4.05	4.70	5.00	5.10	4.84
11.0	5.40	5.35	6.22	6.09	5.47
24.7	10.76	8.85	10.00	9.45	7.62
33.0	12.90	—	12.00	10.55	8.55
48.0	13.58	12.25	13.28	10.59	8.87
72.6	14.40	—	14.10	11.40	9.72

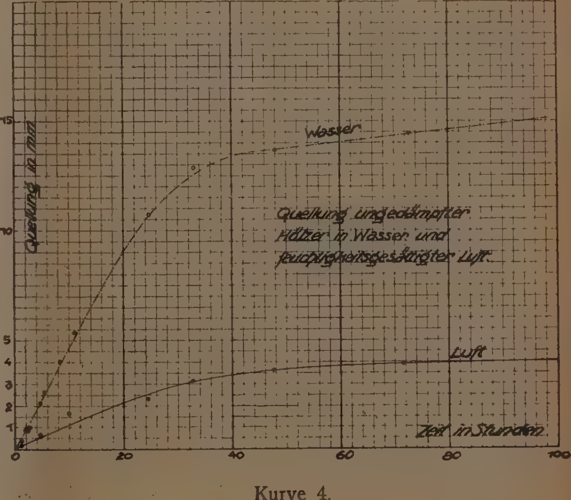
Aus obiger Tabelle wurden wieder die Verhältniszahlen ermittelt und in der Tabelle 9 zusammengestellt.

Tabelle 9.

Verhältniszahlen der Wasserquellung vorgedämpfter Hölzer bei Zimmertemperatur.

Zeit in Stunden	Kontrolle	im strömenden Dampf	druckgedämpt 1 Atm.	2 Atm.	3 Atm.
0	1	—	—	—	—
1.2	1	2 23	0.75	1.26	2.07
1.7	1	2.09	0.58	1.65	2.65
2.2	1	1.67	0.73	1.51	2.10
2.7	1	1.63	0.89	1.68	2.11
4.4	1	1.25	1.04	1.27	1.37
5.2	1	1.25	1.14	1.29	1.31
8.1	1	1.16	—	1.26	1.19
11.0	1	0.99	1.15	1.12	1.05
24.7	1	0.82	0.93	0.88	0.71
33.0	1	—	0.93	0.82	0.66
48.0	1	0.90	0.98	0.85	0.65
72.6	1	—	0.98	0.80	0.67

Auch diese Werte zeigen, daß bei der Wasserbehandlung des gedämpften und



Kurve 4.

druckgedämpften Holzes die Erstquellung eine wesentliche Steigerung gegenüber dem unbehandelten Holz erfährt, jedoch mit Ausnahme des bei einer Atmosphäre vorbehandelten Holzes, das zunächst eine Quellungsminderung (also Vergütung) aufweist. Auch bei der Erstquellung in Luft war eine günstige Einwirkung bei niederem Druckdämpfen zu erkennen, aber nicht so wesentlich, als daß sie hervor-

gehoben zu werden verdiente. Des weiteren ist aus den Zahlen ersichtlich, daß die Dauerquellung in Wasser beim höheren Druckdämpfen eine geringe Vergütung aufweist.

4. Die Quellung des vorgedämpften Buchen k e r n holzes.

Die bis jetzt erhaltenen Quellungswerte beziehen sich auf Holz des äußersten Splints. Dieser wurde gewählt, weil sich solches Splintholz am meisten bewegen soll.

Um nun festzustellen, ob auch kernnäheres Holz dieselben Eigenschaften zeigt, und um gleichzeitig eine Kontrolle für die bisherigen Arbeiten zu besitzen, wurde gedämpftes Holz aus dem zentralen Teil des verwendeten Stammes geschnitten, der Quellung in Wasser unterworfen (s. Skizze S. 271 in der Arbeit „Vorschlag zur Verbesserung und Vereinfachung der Holztrocknungsmethoden" in Nr. 13 Jahrgang 5 des Forstarchiv). Wenn man berücksichtigt, daß Kernholz der Quellung an sich weniger ausgesetzt ist, wird man finden, daß auch hier die gleichen Verhältnisse wie beim gedämpften Splint herrschen.

Da uns die Verhältniszahlen dies am klarsten ausdrücken, seien sie allein an dieser Stelle wiedergegeben:

Tabelle 10

Verhältniszahlen der Wasserquellung vorgedämpften Kernholzes von Buche bei Zimmertemperatur.

Zeit in Stunden	Kontrolle	1 Atm.	2 Atm.	3 Atm.
0	1	—	—	—
0.5	1	0.54	2.72	3.18
1.0	1	0.76	1.97	2.65
1.5	1	0.82	2.43	2.70
2.0	1	0.92	2.17	2.67
2.5	1	0.97	1.97	2.22
3.1	1	0.87	1.73	1.82
3.5	1	0.95	1.70	1.89
4.6	1	0.97	1.53	1.63
6.6	1	1.05	1.41	1.40
9.0	1	1.12	1.32	1.32
11.0	1	1.13	1.41	1.18
23.5	1	1.14	1.24	1.06
24.5	1	1.14	1.23	1.05
27.0	1	1.16	1.22	1.05
28.8	1	1.19	1.18	1.04
33.2	1	1.26	1.25	1.06
35.7	1	1.27	1.26	1 07
49.0	1	1.37	1.30	1.11

Diese Zahlen zeigen, daß das Kernholz im Prinzip in der gleichen Art beeinflußt wird, wie der Splint. Die Erstquellung zeigt bei niedriger Druckdämpfung eine Vergütung, welche bei der Dauerquellung aber wieder verloren geht und schließlich eine Verschlechterung aufweist. Bei höheren Drucken ist die Erstquellung erheblich verstärkt, und eine Verschlechterung bleibt auch bei der Dauerquellung bestehen.

5. Einfluß längerer Dämpfzeiten auf die Quellung des Buchenholzes.

Wir konnten aus den bisherigen Ergebnissen ersehen, daß Dämpfen und Druckdämpfen in der Dauer von 5 Stunden keinen nennenswerten Einfluß auf die Quellbarkeit des Holzes besitzt. Da in der Praxis, wie auch aus der Umfrage ersichtlich ist, mit längerer Dämpfungsdauer gearbeitet wird, war noch zu prüfen ob durch eine Verlängerung des Dämpfprozesses die beabsichtigte Vergütung erreicht werden kann.

In der folgenden Versuchsserie wurde bei einem Überdruck von 0,3 Atm. gearbeitet. Die Klötzchen wurden 5 bzw. 32 Stunden im Dampf belassen und dann getrocknet. Die Mittelwerte der nach beiden Zeitfristen festgestellten Quellung wurden wieder zusammengefaßt.

Tabelle 11.

Einfluß der Dämpfzeit auf die Luftquellung von Buchenkernholz, druckgedämpft bei 0.3 Atm.
Quellung in Prozent der tangentialen Trockenlänge.

Quellungszeit Stunden	Kontrolle	5 Stunden Dämpfdauer	32 Stunden Dämpfdauer
0	—	—	—
0.5	0.10	0.14	0.14
1.0	0.22	0.24	0.26
1.5	0.28	0.31	0.34
2.7	0.44	0.43	0.50
4.5	0.71	0.66	0.74
8.1	1 30	1.32	1.14
21.5	2.55	2.59	2.55
23.1	2.69	2.73	2.54
30.1	3.04	3.11	2.90
45.3	3.56	3.67	3.58

Eine nennenswerte Veränderung der Quellungswerte des druckgedämpften Holzes gegenüber der unbehandelten Kontrolle ist in dieser Versuchsreihe überhaupt nicht festzustellen.

Splintholz verhält sich, wie die folgende Tabelle 12 zeigt, ebenso, nur sind die Werte für die Dauerquellung im allgemeinen hier erheblich höher, nahezu doppelt so hoch wie beim Kernholz.

Tabelle 12.

Einfluß längerer Dämpfzeiten auf die Luftquellung von Buchen-Splintholz, gedämpft bei 0.6 Atmosphären.

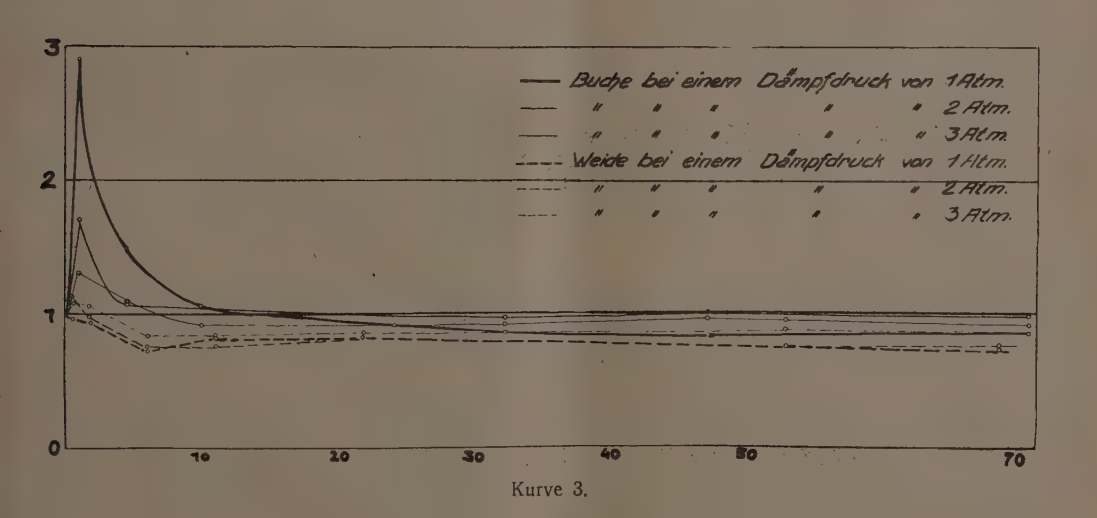
Quellung in Prozenten der tangent. Trockenlänge.

Quellungszeit Stunden	Quellungszeit Minut.	Kontrolle	vorgedämpft 8 Stunden	vorgedämpft 16 Stunden	vorgedämpft 64 Stunden	vorgedämpft 160 Stunden
0	—	—	—	—	—	—
0	50	0.14	0.11	0.10	0.14	0.12
1	20	0.24	0.18	0.21	0.22	0.22
3	20	0.40	0.33	0.39	0.38	0.54
5	45	1.30	1.04	1.26	1.09	1.39
8	45	1.93	1.72	2.00	1.69	2.02
22	45	4.08	4.06	4.07	3.40	3.44
32	15	4.96	4.93	5.06	4.65	4.25
48	—	6.10	6.27	6.28	5 00	5.30
72	—	7.60	7.56	7.73	6.00	6.51

ring, daß man sie auch auf Versuchsfehler zurückführen kann. Länger als 160 Stunden (6,6 Tage) wird man in der Praxis wohl kaum dämpfen, was ja auch aus den in der Umfrage angegebenen Zeiten zu ersehen ist.

Nach all diesen Messungen kann man sich der Ansicht nicht verschließen, daß weder durch Dämpfen noch durch Druckdämpfen, auch nicht durch lange Dauer des Dämpfens, die Quellungswerte des Buchenholzes wesentlich geändert bzw. gemindert werden können. Auf dem Wege des Dämpfens kann demnach eine erhebliche Vergütung des Buchenholzes in Bezug auf das Stehen und Schwinden und somit auch auf das Arbeiten und Werfen kaum erreicht werden.

Das schließt natürlich nicht aus, daß evtl. andere Eigenschaften des Holzes durch das Dämpfen günstig und erheblich geändert werden z. B. die Plastizität und Biegefähigkeit. Hierüber hoffen wir noch



Kurve 3.

Die Unterschiede der Quellungswerte bei den einzelnen Dämpfzeiten sind nicht derart, daß man auch bei langem Dämpfen von einer nennenswerten Vergütung des Buchenholzes sprechen kann. Erst nach 64 und 160 Stunden langer Druckdämpfung scheint hier eine geringe Verminderung des Dauerquellungswertes eingetreten zu sein, doch ist die Abweichung von der unbehandelten Kontrolle, so ge-

eine ergänzende Mitteilung anschließen zu können.

E. Der Einfluß des Dämpfens auf andere Laubholzarten.

Nebenläufig wurden auch 2 andere Laubholzarten, ein besonders hartes Kernholz (Eiche) und ein Weichholz (Weide) für die Versuche herangezogen. Da eingehende Studien noch nicht durchgeführt

werden konnten, seien die Zahlen einer Versuchsreihe mit Vorbehalt mitgeteilt:

Bei Eichenholz hat die Druckdämpfung der Erstquellung erheblich entgegengewirkt, so daß hier eine nennenswerte Vergütung zu verzeichnen ist. Doch müssen die Versuche erst wiederholt werden, bevor wir sie mitteilen können.

Beim Weidenholz ist, wie das die folgende Tabelle zeigt, eine geringe Vergütung durch das Druckdämpfen beobachtet worden. Da dieselbe aber erst bei der Dauerquellung zur Geltung kommt, so dürfte sie nicht von wesentlicher Bedeutung sein. Um die Zahlen für unsere Kurven verwertbar zu machen, haben wir wieder die Verhältniszahlen berechnet.

Tabelle 13.

Verhältniszahlen der Quellungen druckgedämpfter Weidenhölzer in feuchter Luft.

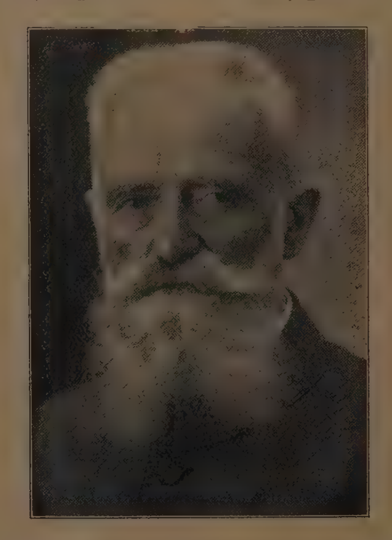
Zeit Stunden	Zeit Minuten	Kontrolle	1 Atm.	2 Atm.	3 Atm.
0	—	1	—	—	—
0	30	1	1.08	1.13	0.98
1	40	1	1.07	0.98	0.94
6	05	1	0.84	0.74	0.72
11	10	1	0.85	0.78	0.83
22	—	1	0.86	0.82	0.83
45	30	1	0.87	0.75	0.75
53	15	1	0.88	0.75	0.75
69	15	1	0.86	0.77	0.74
73	25	1	0.89	0.77	0.74

Forstliche Chronik.

Forstmeister Dr. M. Kienitz zum 80. Geburtstag.

Am 4. November vollendet Forstmeister Dr. Max Kienitz das 80. Jahr. Sein Leben war ‚Arbeit und Pflichterfüllung, er kannte keine Muße und Pause bis auf den heutigen Tag; die Erfüllung überreichlicher amtlicher Aufgaben und vielseitige wissenschaftliche Forschung war sein Inhalt. Und selbst, seitdem er, fast 72 jährig, in den Ruhestand versetzt, nach Freienwalde a. d. Oder übersiedelte, läßt ihn sein rastloser Schaffensdrang nicht ruhen, wovon zahlreiche Veröffentlichungen in der Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen und in der Silva Kunde gaben. Wer greift nicht zuerst nach einem solchen Artikel in der Gewißheit, daß dort, gestützt auf selten reiche Erfahrung, ein wichtiges und aktuelles forstliches Thema mit größter Objektivität und Exaktheit behandelt wird. Die Erteilung des forstlichen Unterrichtes an der Landwirtschaftlichen Winterschule in Freienwalde und die Beratung der Stadtforst Angermünde sowie einiger Gutsforsten in der Mark und in Holstein sorgen dafür, daß dem Achtzigjährigen nicht die gewohnte Betätigung vom frühen Morgen bis in die späte Nacht fehlt, aber auch dafür, daß die Spannkraft nicht nachläßt und die erstaunliche körperliche Rüstigkeit keine Einbuße erleidet. Fürwahr, wer möchte in ihm einen Achtzigjährigen vermuten, wenn er rüstigen und elastischen Schrittes mit dem Rucksack auf dem Rücken das Revier durchwandert oder bei einem Besuch in seinem früheren Reviere Chorin im See nach alter Gewohnheit ein erfrischendes Bad nimmt!

Strengste Pflichterfüllung, rastloser Fleiß, ungeheure Arbeitskraft, größte Objektivität, ein strenges aber gerechtes Urteil, — das ist das Bild, das in der Erinnerung seiner Mitarbeiter, seiner zahlreichen Schüler und seiner Untergebenen vom „alten Kienitz“ fortlebt.



Die Vorliebe für eine Betätigung in der freien Natur zeigte sich schon bei dem Knaben, der besondere Freude daran

fand, auf dem heimatlichen märkischen Gute den Gärtner zu helfen. Die gärtnerische Passion ist ihm bis auf den heutigen Tag eigen geblieben. Während des Besuchs des Realgymnasiums in Berlin vom Jahre 1863 ab fand sich nur Sonntags Gelegenheit zu Ausflügen in Feld und Wald und doch reifte schon lange vor Beendigung der Schulzeit der Entschluß, Forstmann zu werden, wobei jagdliche Passionen nicht mitgesprochen hätten. Auf die forstliche Lehrzeit in der Oberförsterei Dammendorf folgte die Militärdienstzeit bei den Gardefüsilieren, bei welchem Regiment er am Feldzuge gegen Frankreich teilnahm. Das forstliche Studium absolvierte Kienitz in München. Nach dem Tentamen, noch während der Vorbereitung zum Staatsexamen, begann er mit pflanzenphysiologischen und forstwissenschaftlichen Arbeiten an der Forstakademie Münden und hörte gleichzeitig naturwissenschaftliche Vorlesungen an der Universität Marburg. Das naturwissenschaftliche, botanische und physikalische Studium setzte er nach dem Staatsexamen an der Universität Göttingen fort, wo er auch im Jahre 1878 den Doktorgrad erwarb. Seine gründliche, naturwissenschaftliche Vorbildung führte dazu, daß er 1879 Assistent des Professors der Botanik in München wurde, den er zeitweise selbständig vertrat.

In diesen Jahren wurden bereits Arbeiten begonnen, die Kienitz jahrzehntelang bis zum heutigen Tage fortsetzte, die Zuchtwahl in der Fortwirtschaft („Über Formen und Abarten heimischer Waldbäume“ 1879) und die Erzielung astfreien Holzes (letzte Arbeit Silva 1928).

Oktober 1882 erfolgte seine Anstellung in der Oberförsterei Gahrenberg, womit seine Lehrtätigkeit an der Akademie Münden eine Fortsetzung fand. Oktober 1888 wurde er als Verwalter des Lehrreviers Chorin und Lehrer der Forstwissenschaft an der Forstakademie Eberswalde berufen. Diese Ämter bekleidete er, bis er April 1921 in den Ruhestand trat.

Seine Lehrtätigkeit und seine wissenschaftliche Arbeit lag besonders auf waldbaulichem und botanischem (pflanzenphysiologischem und pflanzengeographischem) Gebiet. Die zahlreichen Veröffentlichungen besonders in der Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen und in der Silva und viele Vorträge in Forstversammlungen gaben hiervon Zeugnis. Aber auch auf dem Gebiet des Forstschutzes und der Forstbenutzung (Die Entwicklung und Lebensweise des Maikäfers, die Schütte- und Baumschwammbekämpfung, die Waldbrandsicherung und die Harznutzung) hat Kienitz grundlegende Arbeiten geliefert oder als Vorkämpfer neuer Erkenntnisse gewirkt.

Die Überfülle amtlicher Pflichten, Verwaltungsposten, vielseitiger und schwieriger Reviere, die Lehrtätigkeit an der Akademie, die Belastung mit allen möglichen Nebenämtern, haben Kienitz verhindert, sich der eigenen wissenschaftlichen Forschung mit der erforderlichen Muße und Ruhe zu widmen, und manche vor einem Menschenalter begonnene Arbeit konnte erst im Ruhestand beendet oder nach jahrzehntelanger Unterbrechung fortgesetzt werden. Manches harrt noch der Vollendung. Seine Energie und seine unverwüstliche Arbeitskraft befähigten ihn aber dazu, trotz der amtlichen Bürde, die auf ihm lastete, eine Reihe wichtigster forstlicher Fragen grundlegend zu bearbeiten. Besonders mit der Rassenwahl und Samenprovenienz, deren Bedeutung er als einer der ersten erkannte, mit der Sicherung des Holzes gegen den Eisenbahnfunkenflug, die nach den Ergebnissen seiner Versuche im ganzen Reich einheitlich aufgebaut ist, und mit der Holznutzung, die er im Weltkriege in Zeiten höchster Not entwickelte, wird sein Name unsterblich verbunden bleiben.

Am 4. November wird die ganze forstliche Welt seiner mit großer Verehrung und den besten Wünschen gedenken.

A. Olberg.

Geh. Forstrat Professor Dr. **H. Martin,** Tharandt, vollendet am 11. November sein 80. Lebensjahr. Wir kommen auf die Bedeutung dieses Tages im nächsten Heft zurück.

Landforstmeister a. D. Dr. **Arthur König** feierte am 21. Oktober d. Js. seinen 70. Geburtstag. Seine bedeutenden wissenschaftlichen Arbeiten, sein glänzender Aufstieg in der Verwaltungslaufbahn und sein unermüdliches Weiterarbeiten im Ruhestand wird in der forstlichen Welt stets Bewunderung hervorrufen. Beson-

ders erwähnt seien die Arbeiten über den Einfluß von Unterbau, von Durchforstungen und von Lichtungshieben auf den Zuwachs der verschiedenen Holzarten, besonders der Buche; auch waldbauliche, botanische und zoologische Arbeiten wurden veröffentlicht. An Borggreves Werken „Die Holzzucht" und „Die Forstabschätzung" hat sich König teils als Mitarbeiter, teils selbständig beteiligt. Nach Ausscheiden aus dem Staatsdienst wandte sich König vornehmlich der forstpolitischen Tätigkeit zu. Im Reichsforstwirtschaftsrat ist er einer der bedeutendsten Sachverständigen auf dem Gebiet der Siedlungspolitik, der Bildung von Waldgütern und Schutzforsten. Der Hauptausschuß für forstliche Saatgutanerkennung verdankt ihm die grundlegenden Vorschläge; bei der Umwandlung der ehemaligen Kiefernsamenkontrolle des Forstwirtschaftrates des Deutschen Forstvereins hat König sich besondere Verdienste erworben und noch heute ist er ein eifriger Mitarbeiter im Hauptausschuß. Zum Schluß sei seine hervorragende persönliche Tapferkeit im Kriege erwähnt. Fast 55 jährig zog er 1914 als Kompagnieführer ins Feld. Bei einem Angriff wurde er schwer verwundet und später als Ganzinvalide aus der französischen Gefangenschaft ausgetauscht. So sehn wir in ihm ein leuchtendes Vorbild nicht nur in seiner beruflichen Laufbahn, sondern ebenso in seinen rein menschlichen Eigenschaften und gedenken seiner an diesem Ehrentage mit den herzlichsten Wünschen.

Forstliches Schrifttum.

A. Zeitschriftenschau.

A. Allgemeines und Geschichte.

A. Allgemeines und Geschichte

Gut, Ch., Aus den Vogesen. Schw. Z. f. Fw. 1929, Nr. 7/8, S. 264—269, 2 Abb.

Forstliche Reiseerinnerungen. Interessante Bemerkungen über den heutigen Zustand und die Einrichtung und Behandlung der Forsten in dem zu 49% bewaldeten Gebiet. 22

Müller, Eine Forstbereisung in der Forstinspektion Königsberg-Labiau vor 100 Jahren. D. D. Forstwirt 1929, Nr. 71, S. 450 bis 452.

Verf. bringt interessante Einzelheiten aus einem Bereisungsbericht vom Jahre 1836, den der Forstinspektor Raßmann, aus dem Westen nach Ostpreußen versetzt, als Ergebnis einer 56 tägigen ununterbrochenen Revisionsreise durch seine neue Inspektion verfaßt hat. Unter andern wichtigen Tatsachen wird darin auch der Rolle, welche die Birke in den Litauischen Revieren als Vorfrucht oder Vorläufer anderer Holzarten spielt, Erwähnung getan. Ein anschauliches Bild der damaligen sehr extensiven Bewirtschaftung wird gegeben. 16

Weezel, Wildverluste und Maßnahmen hiergegen. Silva 1929, Nr. 33/34.

Unter Benutzung von Tabellen und graphischen Darstellungen werden die Ergebnisse von Erhebungen über Höhe und Ursachen der Wildverluste im Land Württemberg mitgeteilt und ausgewertet, besonders in metereologischer Hinsicht. 28

Referenten: 16: J. Krahl-Urban. — 22: K. A. Meyer. — 28: E. G. Strehlke.

B. Bücherschau.

(Sämtliche hier besprochenen Werke usw. sind zu Originalpreisen zu beziehen durch den Verlag des „Forstarchiv" M. & H. Schaper, Hannover.)

„Das Bayernland", illustrierte Halbmonatsschrift für Bayern. Bayernland-Verlag München. Sondernummer „Forstwirtschaft in Bayern", Nr. 22, 1928, Pr. 90 Pf.

Hierzu sind Beiträge von den leitenden Verwaltungsbeamten und von Vertretern verschiedener forstlicher Disziplinen geliefert. Die Abhandlungen teilen sich in 3 Gruppen: Organisation und Stellung der Forstwirtschaft innerhalb der bayrischen Volkswirtschaft, Einführung in die hauptsächlichsten Wirtschaftsfaktoren des forstlichen Betriebes und im letzten Beitrag wird die Ausbildung des bayrischen Forstbeamten behandelt. Die Abhandlungen sind kurz und allgemein verständlich gehalten und mit sehr gut wiedergegebenen Bildern illustriert. Für den beabsichtigten Zweck das Wesen und die Bedeutung der Forstwirtschaft auch dem Laien näher zu bringen ist das Sonderheft in vorbildlicher Weise geeignet. Für den nächsten Jahrgang ist ein zweites Heft mit weitergehenden Details in Aussicht gestellt. Hackmann.

Thelen, R., Kiln Drying Handbook (Handbuch des künstlichen Holztrocknens im Trockenofen). 96 S., 14 Abb., 27 Tafeln.

16 ganzseitige Abb. Bezug durch: The Superintendent of Documents, U. S. Government Printing Office, Washington D. C. 1929, geb. 30 Cents. Department of Agriculture. Bulletin Nr. 1136.

Das schon im Mai 1923 herausgegebene Büchlein liegt in durchgesehener Auflage vor. Es enthält die wertvollen Untersuchungsergebnisse und Erfahrungen des Forest Products Laboratory (Section of Timber Physics) in Madison (Wisconsin) und gibt Auskunft über Wassergehalt des Holzes und die Methoden seiner Bestimmung, Hitze, Luftbewegung und Luftfeuchtigkeit beim Trocknen mit den Apparaten zu ihrer Bestimmung; weiter die Fehler beim Holztrocknen, die Regeln beim Holztrocknen der einzelnen Holzarten mit genauen Zahlenangaben, Typen von Trockenanlagen und weitere Besonderheiten beim Trocknen. Das Büchlein ist vorbildlich, wie in Amerika die Ergebnisse großer Forschungs-Institute der Praxis in verständlicher und brauchbarer Form zur Verfügung gestellt werden. H. H. Hilf.

Warlimont, P., Das künstliche Holztrocknen. Deutsche Bearbeitung des Werks „The Kiln Drying of Lumber" von A. Köhler und R. Thelen. 142 S., 60 Abb., 13 Zahlentafeln. VDI-Verlag, Berlin 1929. Preis geb. 12,— RM.

Verfasser, nicht nur ein gründlicher Kenner der amerikanischen Literatur, sondern selbst praktisch erfahren, bietet uns hier amerikanische Ergebnisse in einer sehr übersichtlichen und verständlichen Form. Dabei deckt sich der Inhalt naturgemäß mit der vorher besprochenen Schrift von R. Thelen. Allein Verf. arbeitet auch heraus, was für unsere Verhältnisse nicht paßt. So trocknen z. B. die Amerikaner das Holz wesentlich schärfer wegen des dortigen trockenen Klimas, wie folgende Übersicht ergibt:

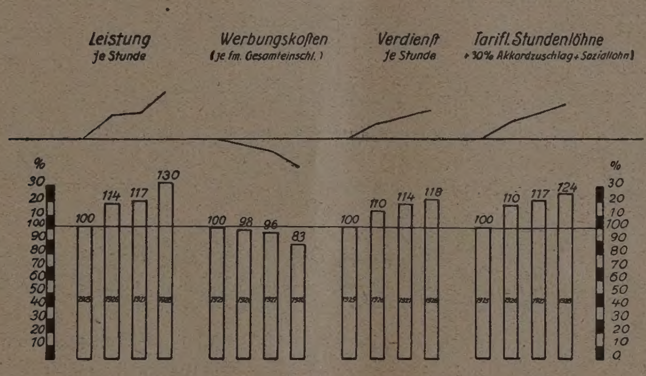
	Amerika	Deutschland
Möbel	4—6 %	8—10 %
Türen und Fußböden .	4—7 „	10—12 „
Räder und Flugzeugteile	7—8 „	11—13 „ .

Wichtig ist auch die Feststellung des Verf., daß die Überlegenheit der Amerikaner nicht in der Konstruktion ihrer Anlagen beruht, sondern in dem besseren Beherrschen des Verfahrens.

Das vorzüglich ausgestattete Büchlein verdient überall Beachtung, wo man sich mit dem künstlichen Holztrocknen beschäftigt. H. H. Hilf.

Försterei Schlangengrube

Auszug aus der Hauerlohnverdienstnachweisung Pflegehiebe im I. u. II. Pflegegebiet
Über 40 jähr. Bestände
Dauerwaldartige Bewirtschaftg.



Hilf, H. H., und **Bergknecht,** Arbeitslehre und Zeitstudie im Walde. Mit einem Vorwort von Oberforstrat Flos. Verlag Steup und Bernhard, Berlin N 65. Geheftet 24 Seiten, 44 Abb.

In einem Sonderdruck des D. Försters sind die beiden Vorträge vereinigt, die Professor Dr. Hilf und Revierförster Bergknecht am 9. September 1928 in München auf dem 7. Bundestag des Deutschen Försterbundes hielten. Ein Mann der Wissenschaft und ein Mann der Praxis behandeln hier das ja in neuerer Zeit häufig erörterte Thema der Arbeitslehre. Im ersten Teil gibt Hilf einen Abriß der gesamten Arbeitslehre. Dem Zweck der Ausführungen entsprechend, in anschaulicher Form Anregungen zu geben, wird nicht der Schwerpunkt auf methodisch theoretische

Darbietung gelegt, sondern die wichtigsten Punkte der Arbeitslehre werden herausgehoben und durch gut gewählte Beispiele beleuchtet. So wird unter anderem behandelt: Auswahl und Anlernung — Beanspruchung und Schutz des Arbeiters — Entlohnung und Anerkennung — Die Werkzeugfrage — Arbeitsverfahren — Arbeitsvorbereitung — Arbeitsüberwachung. Eine große Anzahl graphischer Darstellungen und Lichtbilder ergänzen wirkungsvoll den Text. — Anschließend behandelt Bergknecht unter dem Titel: „Die Organisation der Arbeit auf Grund der Zeitstudie" einen ihm besonders naheliegenden Abschnitt der Arbeitslehre. Bergknecht stellt dar, wie ihn in seiner Försterei Schlangengrube schon vor Jahren die Notwendigkeit, Arbeiten richtig übersehen, planen und überwachen zu können, zur Ausführung zunächst einfacher Zeitstudien veranlaßt hat. Zwar finden sich ja gleiche Ansätze — das lag im Zuge der Zeit — auch an anderen Stellen und in ähnlicher Weise (die Gesellschaft für forstliche Arbeitswissenschaft wurde später das Sammelbecken und Fundament für einheitliche und methodische Weiterentwicklung). Was aber diese Schlangengruber Bestrebungen so bemerkenswert macht, das ist einmal die ungeheure Energie, mit der Bergknecht in der eingeschlagenen Richtung weiterarbeitet, wie er die in kleinster Keimzelle gewonnenen Ergebnisse praktisch einer großen Verwaltung nutzbar machen kann. Andererseits ist so bemerkenswert die Art, wie der Chef der Verwaltung, Oberforstrat Flos, hinter den Bestrebungen Bergknechts stehend sie in einer vorbildlichen Arbeitsgemeinschaft ausbaut. In seinen Ausführungen beschränkt sich Bergknecht darauf, zu zeigen, wie in seiner Försterei allmählich die Zeitstudie zu einem unentbehrlichen Hilfsmittel geworden ist, um den Hauungsbetrieb so vorzubereiten, durchzuführen und zu überwachen, daß er reibungslos und wirtschaftlich abläuft. Auch diese Ausführungen ergänzen instruktive, gute Abbildungen. Wenn Bergknecht in einer Tafel am Ende seines Vortrags die großen Erfolge seiner Tätigkeit in statistischen Zahlen seiner Försterei augenfällig machen kann, so ist das der wirkungsvollste Abschluß, den die beiden Ausführungen über die Arbeitslehre finden können.

E. G. Strehlke.

Schriftleiter: Oberförster Prof. Dr. H. H. Hilf-Eberswalde; verantwortlich für Forstliches Schrifttum: Forstassesor P. R. Barckhausen-Eberswalde; für den Anzeigenteil: R. Münchmeyer-Hannover.
Verlag und Eigentum von M. & H. Schaper-Hannover; Druck von W. Jürgens-Hannover.